This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Google

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het "watermerk" van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06910164 4

ohn Lincklaen



zenovia, N.Y.



NATUURKUNDIGE

L E S S E N,

DOOR

PROEFNEEMINGEN

BEVESTIGD,

Tot opheldering van allerley dagelyks voorkomende Zaaken;

DOOR DEN HEER ABT

N O L L E T,

Lid van de Koninklyke Akademie der Weeten-ſchappen van Parys en van de Koninklyke Societeit van Londen.

Uit het Franſch vertaald.

VIERDE DEEL.

TWEEDE STUKJE.

Te AMSTERDAM,

By K. VAN TONGERLO,

M D C C L X I I I.

M.S.T.

105589

KORTE
INHOUD
VAN DIT
STUKJE.

DERTIENDE LES.

TWEEDE AFDEELING.

Over de Middelen, om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden, en Vuur te maaken.

Inleiding. *By alle Volkeren, en zelfs de eerſte Menſchen van de Schepping af, is 't gebruik van 't Vuur bekend geweeſt.* 319. Botzing *en* Wryving, *gewoone Middelen om Vuur te maaken.* 322. *Verſchil in de uitwerkzels naar den aart der Lighaamen, en de kragt en ſnelheid van Wryving of Botzing.* 324

I. Proefneeming. *Vuurſteen en Staal, tegen elkander geſlagen, maaken Vonken van verſchillende zoort.* 325. *'t Zyn Brokjes Staal, van welke zommigen ſlegts rood en gloeijend worden, anderen tot ronde Bolletjes ſmelten, of geheel verbranden tot Slek.* 326.

326. *Een dun Schelfertje Staalvylzel aan een* Naald *in de Kaars gebouden, wordt ook gloeijend, ſmelt en verbrandt.* . . . 331

Oirzaaken van de verſchillende uitwerkzels op de zelfde Staaldeeltjes. 333. *van derzelver zoo ongemeen ſchielyk gloeijen, ſmelten, en uitbranden.* . 334

II. PROEFNEEMING. *Een Yzer en Spiesglas Staafje, met een Vyl geſtreeken, geeft een ganſch Loopvuur van-Vonken.* 336. *Die Vonken zyn gloeijende of geſmolten Brokjes van 't Staafje.* 337. *Het Mengzel van Yzer en Spiesglas is van aart zeer geſchikt om Vuur te maaken.* . . 340

III. PROEFNEEMING. *Twee ſtukjes Hout tegen elkaar gewreeven, maaken Vuur.* 341. *Hout heeft veel brandbaare Stof in zig.* 343. *Wyze van Vuurmaaken der* Indiaanen. 344. *Het Hout moet niet week zyn,* 344. *noch groen en waterig,* 345. *noch te oud en dor,* 345. *noch te vet en Olieagtig.* 346

IV. PROEFNEEMING. Phosphorus *van* KUNCKEL *raakt door Wryving in brand.* 347. *Gevallige Ontdekking van den* Phosphorus *uit Pis.* 348. *Kort Berigt van de wyze hoe men* Pis-Phosphorus *maakt.* 351. *Deszelfs Ontbinding.* 354. *Hy zit vol Vuur, en is ongemeen brandbaar.* 355. *Hulpmiddels, indien men 'er zig by ongeluk meê brandt.* . 356

Ge-

Gevolgen. *Uit allerhande zoorten van Lighaamen ontſtaat door Wryving of Botzing Vuur*. 358. Alle Metaalen: *Spillen van Werktuigen, Wielen-aſſen van Rytuigen branden*. 359. *Metaalen worden door 't ſlaan met den Hamer heet*. 360. *Goud en Lood door Drukking in Trekplaaten en Pletmolens*. 361. *De Yzerſchaar, Draaibeitels, Drillen*. 362. *Hoefyzers van Paarden, yzere Banden van de Wielen der Rytuigen ſlaan Vuur uit de Straatſteenen*. 363. *'t Metaal wordt ook warm, door Wryving met zagte Stoffen*. . . . 364

De Wryving der Vloeiſtoffen geeft de Metaalen geen Hitte. 365. *Een Kanonkogel wordt heet door 't ſchuuren en ſtooten tegen de Wanden van 't Kanon, en door 't ſtuiten tegen harde Lighaamen of den Grond, als hy valt*; 366. *niet door de Wryving der Lugt*. 367. *De ſelfſte Wind maakt door de langduurigſte Wryving het Yzer niet heet*. . 368

Groeiſtoffen. *Oirzaak van Brand in de Boſſchen*. 370. *Oliezaaden worden heet door 't ſlaan*; *'t Meel door 't maalen*. . . . 371

Dierlyke Stoffen. *'t Vel van een Trommel, Leder, Been, Yvoor, Hoorn, &c. worden door ſlaan en wryving heet*. 372. *Het wryven in de Handen, en zig met de Armen in de zyden ſlaan by koud Weer*. 373. *Verhitting door ſterke beweeging en vermoeidheid*.

heid. 373. *'t Branden van de Handen aan een Touw, daar men langs afglydt.* . 374

Wryving der Vogten tegen elkander. Vuur gemaakt door Giſting. 375

V. PROEFNEEMING. *Wyngeeſt met Water gemengd wordt onklaar en warm.* 375. *Hoe zuiverer Geeſt hoe kragtiger Werking.* 377. *Beſte evenredigheid van beider Maat tot Menging.* . 378

Denkbeeld van den aart der deeltjes van 't Water en van den Wyngeeſt. 380. *Hoe ze zig ondereen mengen,* 383. *en 't een in 't ander doordringt.* 384. *Onderzoek naar de oirzaak der onderlinge Doordringing:* 386. *niet de Aantrekkingskragt,* 387. *noch de fyne Stof van* DESCARTES. 389. *Het is dezelfde kragt, die de Vogten in de Hairbuisjes doet opklimmen* 391. *Oirzaak van 't warm worden van 't Mengzel;* 393. *van 't onklaar worden.* . 394

De Vogten dringen wezenlyk in elkander door: want zy zyn gemengd zwaarer dan ongemengd, 395. *en beſlaan minder plaats.* . . 397

VI. PROEFNEEMING. *Geeſt van Steenzout en Vitriool-olie by Terpentyn-olie gegooten, geeft Reuk, Rook en Vlam.* 400. *Oliën der Planten zyn vol Vuur, 't welk door Giſting in brand raakt.* 402. *Hiſtorie der Ontdekking van dat Verſchynzel.* 403.

Het

Het in brand ſteeken der vette Oliën ontdekt. 406.
Ook zonder de Vitriool-olie. . . . 408

VII. PROEFNEEMING. *Wyze van Bereiding van den* Phosphorus *van* HOMBERG, *of Vuur-*Phosphorus. 408. *Hy brandt aanſtonds van zelf in de open Lugt.* 411. *Verlieſt, zo hy niet zorgvuldig voor de Lugt bewaard wordt, met den tyd zyn kragt.* 411. *Hy is door* HOMBERG *by geval ontdekt.* 412. *Denkbeeld van den aart en 't geſtel van deszelfs deeltjes.* 414. *Het opſlorpen van de vogtigheid der Lugt zet hem in brand.* 415. *Ontſteekt op een vogtige Hand ſchielyker en wiſſer, dan een drooge.* 417. *De Wryving maakt hier, gelyk in andere Giſtingen, 't Vuur.* . . 417

Gevolgen. *Giſting geeft doorgaans Warmte.* 418. *Welriekende Waters worden warm, als men 'er Water by doet.* 419. *Men voelt Warmte op 't Vel, als men zig met Wyngeeſt waſcht.* 420. *Overgehaalde Brandewyn met Water weer verlengd.* . 421

Het werken van Wyn, Bier, Appeldrank en andere Vrugtdranken. 422. *Zy geeven onder 't Giſten een ſterken en zomtyds ſchadelyken Reuk,* 423. *en veranderen 'er merkelyk door van aart.* 423

Uitgegiſte Vogten beſt bewaard in Fleſſen. 426. *Proefneeming. Vitriool-olie en Water in een beſlooten*

Buis maaken geen opbruiſſching. 427. *Digt beſlooten Vogten hebben geen ruimte om te kunnen Giſten.* 428

Zuiver Water Giſt en bederft niet. 429. *Rotten en broeijen der Gewaſſen en Planten.* 430. *Denkbeeld van 't verdorren, en van 't verrotten van een Plant.* 431. *Broeijen van 't Hooi.* 433. *Bewaaren van Groente en Ooft* 434. *Meſt.* 435. *Wyze van uitbroeden van Kiekens door Meſt, door den Heer* DE REAUMUR *uitgevonden.* 436. *Kragt der vogtigheid van de Lugt op de Ovens van Glasblaazeryen, &c.* . . . 440

Vuurverhevelingen. 441. *Derzelver Stoffe.* 444. *Dwaalligten* 445. *In de Lugt zweeven allerhande Brandbaare Uitwaaſſemingen.* 447. *Verſchietende en vallende Starren.* 448. *Stoffe van Donder en Weerligt.* 452. *Denkbeeld van 't Weerligt.* 454. *van den Donder.* 456. *Koele Regen by Donderweer.* 457. *Voornaamſte Eigenſchappen en Uitwerkzels van den Blikſem.* 458. *'t Is een brandende Damp, die uit de Wolk ſchiet.* 462. *Zyn werking als een Vuur en doordringende Damp.* 464. *Als een hard Lighaam.* 465. *Donderſteenen.* 466. *Losberſtende Blikſemſtof.* 467. *Zy ſchynen van den zelfden aart als de Elektriſiteit.* . . 469

Vuur gemaakt door Zonneſtraalen. . 472

VIII.

DEELS, TWEEDE STUKJE.

VIII. PROEFNEEMING. *Zonneſtraalen door verſcheiden Spiegeltjes op den Bol van een* Thermometer *terug gekaatſt, doen 't Vogt klimmen.* 474. *Zonneſtraalen verzwakken door Weerſtuiting;* 475. *Neemen ſterk in kragt toe, als ze vereenigd worden.* 476

IX. PROEFNEEMING. *Een holle Metaalen Brandſpiegel tegen de Zon geſteld.* 478. *Denkbeeld van de oirzaak, en zyn wyze van Werking.* 480. *Ongemeene werkzaamheid van dat Vuur.* 481

X. PROEFNEEMING. *Een Vergrootglas of Brandglas op de Zon gehouden.* 482. *Het Vuur der vereenigde Zonneſtraalen maakt de Vuurdeeltjes, die in de Stoffen verborgen zyn, werkzaam.* 483. *Brandglazen van Ys en van Water.* 484. *Brandſpiegels van Pleiſter, van Goudpapier en van Stroo.* 485

Gevolgen. ARCHIMEDES *ſteekt met Brandſpiegels de* Romeinſche *Vloot voor* Syrakuzen *in brand.* 486. *Het heeft geen Brandſpiegel uit een enkel ſtuk kunnen zyn.* 487. *Brandſpiegels uit verſcheiden platte ſtukjes Spiegelglas zamengeſteld, en met een veranderbaar Brandpunt, door den Heer* DE BUFFON *uitgevonden.* . 491

Alle Lighaamen ſtuiten de Zonneſtraalen af, en maaken de eene plaats warmer dan de andere. 494. *De* Thermometer *moet op een plaats hangen, daar geen Weerſtuiting is.* 495. *Weerſtuiting maakt vroegrype Vrugten en Groente.* 496. *Hitte in Valeijen, Laagten en holle Wegen.* . . 497

Groote Brandglazen zouden met nut in de Scheidkunde kunnen gebruikt worden. 497. *Ongemeen groot Brandglas van den Heer* TSCHIRNHAUSEN. 498. *Nadeelen.* . . 500

VEERTIENDE LES.

DERDE AFDEELING.

Uitwerkzels van 't Vuur.

Schynſtrydige Uitwerkzels van 't Vuur. 503. *Algemeen Uitwerkzel: het doet alle Lighaamen zig uitzetten. 't* Glas. . . . 505

I. PROEFNEEMING. *Een Buis met gekleurd Vogt in heet Water gedompeld.* 507. *Het Vogt daalt eerſt ſchielyk, en ryſt dan weder, tot boven 't Merk.* 508. *'t Een Lighaam deelt van zyn Warmte 't an-*

'ander mede. 509. *De Glazen Bol en het Vogt zetten zig beide uit door de Warmte.* . 510

Gevolgen. *Het ſpringen van Glazen, Fleſſen, Schotels, Koppen, &c. van dik Glas of Aardenwerk door de Hitte.* 513. *Waarom dunner Goed minder nood lyde.* 514. *Hoe voor 't berſten te bewaaren.* 514. *Glazen met kookend Vogt, die niet geheel vol zyn, berſten ligt, als men ze roert.* 515. *Vogtigheid doet heet Glas ſpringen: Brandſchilders Konſtgreep.* 516. *Een Kelk tot Reepen geſneeden. Middel om dikke Glazen Buizen af te ſnyden.* 517. *'t Berſten van fyn Aardewerk.* 519. *Porſelein weerſtaat 't Vuur. Konſtporſelein van Glas gemaakt door den Heer* DE REAUMUR. 521. *De ingedrukte Bodems en Holten der Fleſſen zetten zig uit naar binnen.* 523. *Proef Heet Water op dien Bodem gegooten, doet het Vogt in de Fles ryzen.* 524

II. PROEFNEEMING. *Beſchryving van den* Pyrometer, *of zoogenaamde* Hitte *of* Vuurmeeter: *om de verſchillende Maat van Uitzettingskragt in byzondere zoorten van Metaalen te meeten.* 525. *Het Vuur doet Staafjes van Yzer en van geel Koper, doch in verſchillende Maat, omtrent als van 3 tot 5, langer worden:* 528. *die koud wordende weer inkrimpen.* 529. *Het Vuur dringt in 't Metaal*

taal door: 530. *doet het naar deszelfs byzonderen aart meer of min, ſchielyker of langzaamer zig uitzetten*, 531. *en op de zelfde wyze weer krimpen door zyn Vertrek.* . . . 532

Gevolgen. *'t Vuur zet de Metaalen uit. 't Beklemmen van Zaagen, Drillen, Booren.* 534. *Voorzorg daar tegen in 't Waterwerktuig van* MARLY. 535. *Werking der Warmte op de Uurwerken.* 537. *De Slingers van Slingerwerken worden langer door Warmte.* 538. *Uitvinding van* GRAHAM, *om den Slinger in Warmte en Koude altoos even lang, en dus de Slingeringen gelyktydig te doen blyven.* 540. *Uitvinding van* JULIEN LE ROY. 543. *Uitvinding van* ELLICOT. 545. *Nut van den nieuwen Slinger in Starrekundige Waarneemingen.* 547. *Werking der Warmte op Langtemaaten, Voet, Roede, Ellen.* 549. *Op Werktuigen en Gereedſchappen tot de Meetkonſt en Starrekunde: die nooit van twee verſchillende Metaalen te maaken.* 550. *Op Snaaren van Speeltuigen, op Klokken, enz.* 552. *Hout zet zig minder uit dan Metaal. Houten Slingerroeden aan Uurwerken.* 553. *Alle vaſte Lighaamen, Gereedſchap, Huizen, Huisraad, wordt beurtelings kleiner en grooter.* . . 554

Zommige Stoffen worden door 't Vuur kleiner van Omtrek, door uitwaaſſeming en verlies hunner Deelen. 555

DEELS, TWEEDE STUKJE.

III. PROEFNEEMING. *'t Vuur zet de Vogten uit. Werktuig en wyze om de uitzetting der Vogten te meeten.* 557. *Verſchillende uitzetbaarheid van Kwikzilver, Water, Lyn-olie en Wyngeeſt.* 560. *Werking van 't Vuur in die verſchillende maate van Uitzetting*, 564. *en in den verſchillenden tyd.* 567

Gevolgen. *Glazen Bollen, Fleſſen, Buizen, &c. met Water gevuld, ſpringen door Warmte.* 568. *Wynfleſſen, by heet Weer, uit koele Kelders gehaald.* 569

Lof van den Thermometer, *en Ontdekkingen 'er door gedaan.* 570. *Beſchryving van den* Thermometer *van* DREBBEL, *derzelver eerſten Uitvinder.* 573. *Gebreken en Lof.* 577. *De* Thermometer *van* Florence, 579. *Gebreken.* 580. *Denkbeeld van een* Vergelykbaaren Thermometer 584. Thermometer *van* AMONTONS. 585. *Nadeelen.* 588. Thermometer *van den Heer* DE REAUMUR. 591. *Deszelfs algemeene Grondtrap van Warmte en Koude: Vorſt.* 592. *Byzondere Eigenſchappen en Graadtekening.* 595. *'t Vogt: Wyngeeſt met Water verlengd.* 599. *'t Wordt door den tyd niet zwakker.* 603. *Men maakt die* Thermometers *van allerhande grootte.* 604. *Onvermydelyk Gebrek van alle* Thermometers: *'t uitzetten en krimpen van 't Glas zelf door Warmte en Koude.*

Gevolgen. *Geweldige kragt van een zig eensklaps uitzettenden Waterdamp* 677. *'t Buskruid.* 679. *Deszelfs kragt wordt door de uitzetting der Lugt alleen niet veroirzaakt*: 680. *maar door de ſchielyke verandering in Damp en de uitzetting van dien Damp.* 683. *De Kragt en Slag hangen veel af van de langte van 't Geweer*; 684. *van de min of meer ſterk aangezette Laading*, 684. *en van den ſtand van 't Laadgat.* 685. *De ganſche Laading van Kanon en Schietgeweer vat nooit Vuur.* . 686

VIII. PROEFNEEMING. *Verſchynzels van een brandende Ongelkaars.* 688. *'t Kaarsſmeer trekt in 't Pit op.* 691. *De bovenvlakte van de Kaars wordt uitgediept tot een Holte.* 692. *Het benedenſte gedeelte van 't Pit blyft wit en verbrandt niet.* 692. *De Kaars wordt kleiner.* 693. *De Ongel kookt, dampt en brandt.* 693. *De Vlam is ten deele helder, ten deele rosagtig, ten deele blaauw.* 694. *De Kegelvormige gedaante van de Vlam ontſtaat door de Verkoeling en de Wryving der rondomleggende Lugt.* 696. *'t Pit krygt een Kool en de Vlam wordt duiſterer.* . . . 702

Gevolgen. *Brandbaare Lighaamen.* 703. *De Oliën zyn de eenigſte Brandſtof niet, of Voedzel des Vuurs.* 704. *Alles bevat Vuur in zig en is Brandſtof.* 705. *Doch 't één brandt gemakkelyker dan 't ander.* 709. *Oirzaak van de verſcheiden kleuren der Vlam.* 711.

Ge-

Gevaar van een Vlam, die tot in den Schoorſteen vliegt. 712. *Wyngeeſtlampjes met zilveren Pitten.* 713. *Uitwerkzels van te lange, te korte, te dikke en dunne Pitten.* 713. *Gevaar van een brandende Kaars of andere Vlam by heete Dampen, Verniſſen.* 714

VEERTIENDE LES.

VIERDE AFDEELING.

Middelen om de kragt en uitwerkzels van 't Vuur te vermeerderen en te verminderen.

De kragt der verzamelde Zonneſtraalen neemt niet alleen naar maate van hun getal, maar ook van vermeerderde digtheid toe. . . . 717

Middelen om de kragt van 't Vuur te vermeerderen. 719. *Eerſte Middel: 't vermeerderen der Brandſtof.* 719. *Zwaare en dikke Blokken vereiſchen meer Vuur om aangeſtoken te worden, dan dunner en yler Stukken.* 720. *Een omgekeerde Kaars, nat Brandhout, gaan uit van zelven.* . 722

Tweede *Middel: het rondom inſluiten van 't Vuur.* 722

EERSTE PROEFNEEMING. *Een Waterbad en een Zandbad heet gemaakt over een Lampje, in*

een Trommel beſlooten. 723. *De Warmte ſtuit tegen de wanden, vergaart zig in 't midden, en maakt ze dus veel heeter, dan het Lampje doen zou in de vrye Lugt.* 725. *Het Water en het Zand worden heeter dan de wanden van de Trommel*, 727. *en het Zand heeter dan het Water.* . 728

Gevolgen. *De Scheidkonſt.* 728. *Beſchryving van een zeer handelbaar Stookketeltje, met zyn ganſchen Toeſtel tot een Waterbad en een Zandbad.* 729. *Deszelfs nuttigheid en verſcheiden gebruiken, daar het toe dienen kan*; 732. *inzonderheid tot overhaalen.* 733. *De Smit ſprenkelt Water op zyn brandende Smeekoolen.* 734. *Dienſt van Stooven en Kachels.* 735. *Vuur- en Togtſchermen.* . 736

II. PROEFNEEMING. *Derde Middel om de kragt van 't Vuur te vermeerderen, door hetzelve zyn beweegſtreek te doen neemen naar een Punt.* 736. *De Vlam van een Kaars, met een Pypje naar eene ſtreek heen geblaazen, maakt gedruis*; 737. *wordt verſcheide Duimen lang, en geeft een zeer hevig Vuur.* 739

Gevolgen. *Het Blaaspypje in de Vlam is de gewoone Handgreep van Goudſmits, Juweliers, in 't ſoldeeren en inzetten.* 740. *De Punten der Drilletjes op die wyze gehard.* 741. *Brandſchilderen.* 742. *Smits Vuur en Blaasbalg.* 743. *Gekoppelde Blaasbal-*

helgen in de Scheidkunde. 744. *Doortogt van de Lugt in Stookketels en Kachels.* 745. *Open Kachel zonder Rook.* 745. *Wind en Togt by Brand. Men blaaſt een Vuur aan, en een Kaars uit.* 746. *Een Stroom van Damp, als die uit een Windbal, zonder eenige Lugt in zig te bevatten, blaaſt zoo wel het Vuur aan, als een Stroom van Lugt.* . 747

Middelen om het Vuur te verminderen en uit te bluſſchen. De Lugt te beneemen. 749. *Water en andere, ſchoon brandbaare, Stoffen zyn 'er dienſtig toe.* 751. *Vermindering van Warmte of Verkoeling.* 752. *'t Een Ligbaam verkoelt ſchielyker dan 't ander.* 753. *De meêdeeling der Warmte in Ligbaamen van verſchillende digtheid, geſchiedt naar evenredigheid van elks Inhoud. Yzer en Hout, Marmer, Metaal; ſchynen kouder dan Hout, Laken, Wol, &c.* 753. *In Stoffen van gelyke digtheid geſchiedt de meêdeeling der Warmte naar evenredigheid van elks Omtrek.* . . 755

III. PROEFNEEMING. *Water van* 10 *met Water van* 40 *Graaden gemengd, geeft een Mengſel van* 25 *Graaden Warmte.* 755. *Het verſchil of de overmaat van Warmte wordt tuſſchen beiden gedeeld, naar evenredigheid van elks Omtrek.* 759. *De gedagten van den Heer* BOERHAAVE, *dat de warmte van het Mengſel de helft is van 't verſchil van beider warmte, zonder den gemeenen Graad*

'er by te rekenen, ſtryden met de Ondervinding. 760

Gevolgen. *Water door de Wilden aan 't kooken gebragt met gloeijend heete Steenen. Verkoeling door Sneeuw, Wind, &c.* 765. *Langzaame Verkoeling brengt de Lighaamen weer in hun voorigen ſtaat.* 766. *Te ſchielyk koud maaken belet den behoorlyken zamenhang der deelen.* . . 767

Knaptraanen. Haar zonderling verbryzelen door 't afbreeken van de Staart. 768. *Denkbeeld van haar koud worden en vorming in 't Water.* 770. *Philoſophiſche Eijers.* 762. *Oirzaak van beider zonderling aan ſtukken ſpringen. Het ſchielyk en daar door onregelmaatig koud worden.* 773. *Langzaam koud geworden, of op nieuws gebrand, ſpringen ze niet. 't Zelfde heeft plaats in alle zeer dikke Glazen.* 775

Alles is maar koud by vergelyking. De Kelders 's Zomers niet koud, noch 's Winters warm. Even 't zelfde Water voor een warme Hand koud, voor een koude Hand warm. 776. *Alle ſmeltbaare Lighaamen, Metaalen, Glazen, Spiegels, zyn Ys of bevrooren Lighaamen.* 777

VER-

VERKLAARING

DER

PLAATEN.

DERTIENDE LES.

TWEEDE AFDEELING.

Plaat 1.

Figuur 1. Het Stof by het Vuurſlaan, met Staal en Vuurſteen, op een Blad wit Papier gevangen.

a, *a*, *a*, Stukjes van den Vuurſteen, aan hun kleur en doorſchynendheid te kennen.

b, *b*, *b*, *b*, *b*, Schelfertjes Staal, als Vylzel, die maar rood en pas gloeijend geweeſt zyn.

c, *c*, *c*, *c*, Brokjes Staal, die tot ronde Bolletjes geſmolten of zelfs geheel verbrand zyn.

Het Mes, dat aan een Zeilſteen geſtreeken is, duidt aan, dat zommigen van die Bolletjes *c*, *c*, zig nog laaten aantrekken, en Staal gebleeven zyn; terwyl 'er anderen zig niet meer aan hegten willen, maar tot Slek uitgebrand zyn.

Figuur 2. Een zeer dun Schelfertje van Staalvylzel aan de Punt van een Naald in de Vlam van een Kaars gehouden. Het Schelfertje wordt gloeijend, ſmelt en verbrandt.

Figuur 3. Een Staafje, uit twee deelen Yzer en een deel Spiesglas zamengeſmolten, in een Schroef op een Werkbank vaſtgezet, en met een ruwe Vyl gegreeven. 't Geeft een geheel Loopvuur van Vonken, die allen gloeijende of geſmolten Brokjes zyn van het Staafje.

Figuur 4. Een Stokje van hard Hout tuſſchen twee dergelyke Plankjes met een Drilboog gedraait. 't Geeft Reuk, Rook en Vuur.

Plaat

Plaat 2.

Figuur 5. A verbeeldt een zoort van Suikerglas, welks vorm de bekwaamſte geoordeeld wordt tot het doen van zekere Proefneeming: het mengen, naamelyk, van Water en Wyngeeſt, daar Warmte uit ontſtaat door Giſting.

Figuur 5. B, Afbeelding van een gevoeglyk Proef-Thermometertje, om den Graad van Hitte der Vogten te meeten. Het in Graaden afgedeeld dun Plankje loopt zoo laag niet als de Bol van den Thermometer, of kan in 't midden met een Scharnier agterwaarts opgeſlagen worden.

Figuur 6. Een Fleſje A eerſt met Water en daar na met Wyngeeſt tot het Draadje *b* gevuld en gewoogen; en weder met het Mengzel van beiden gevuld en gewoogen, weegt zwaarer; ten teken dat die twee Vogten in elkander doordringen, en meer Stofs bevatten onder den zelfden omtrek.

Figuur 7. C een Glazen Buis met een Bol, als die van een Thermometer. Eerſt met Water en Wyn-

geeſt, ongemengd, gevuld tot het Draadje *c*, en daar na, door Schudding onder een gemengd, ſtaat het Vogt beneden *c*, en beſlaat minder plaats, ten teken dat die Vogten in malkander doordringen.

d is een Glazen Pyp met een Buik, die men als een Maat gebruikt heeft om de Thermometer Pyp C met een bekende hoeveelheid Vogt te vullen.

Figuur 8. D een Glazen Kelk, waar in Terpentyn-olie. E een dergelyke Kelk met een langen Steel, waar in een Mengzel van Geeſt van Salpeter en Vitriool-olie. Als men dit laatſte giet in 't eerſte, vliegt het in brand.

Plaat 3.

Figuur 9. Verſcheiden Spiegeltjes, die de Straalen der Zon vangen, en op den Bol van een *Thermometer* doen weerſtuiten. Het Vogt ryſt 'er merkelyk hooger door.

Plaat 4.

Figuur 10. A een holle Metaalen Brandſpiegel, op zyn Voet.

B A, As van den Spiegel; die zoo tegen de Zon geſteld wordt, dat zy een zeer ſcherpen Hoek maakt met haar Straalen.

C, Brandpunt van den Spiegel, en Toppunt van den helderen Ligtkegel, die met zyn Voet ruſt op de oppervlakte van den Spiegel.

Figuur 11. Een Vergrootglas of Brandglas, tegen de Zon geſteld, wiens Brandpunt, het Toppunt van een Ligtkegel, die op de onderſte of agterſte oppervlakte van 't Glas ſtaat, hier zigtbaar genoeg verbeeld wordt.

VEERTIENDE LES.

Plaat I.

Figuur 1. A *a* een Glazen Buis, als een *Thermometer*, met een grooten Bol A, en met gekleurd Vogt gevuld tot het Merk *a*. Men dompelt den Bol in het Vat B, vol heet Water, dat op 't kooken ſtaat. Het Vogt daalt eerſt ſchielyk beneden 't Merk *a*, om dat de Glazen Bol zig door de Warmte uitzet, en ryſt dan tot boven 't Merk, om dat het ook warm en daar door uitgezet wordt.

Figuur 2. Een Glazen Kelk, door Konſt tot Reepen geſneeden. Hun Slingers kunnen een weinig uit elkander getrokken worden, gelyk hier verbeeld wordt, en voegen zig weer aan één.

Figuur 3. Een Glazen Fles, met een diep ingedrukten Bodem, aan wier Hals een kromme Buis vaſt is. Zy zyn tot aan 't Merk *c* met Water of eenig gekleurd Vogt gevuld. Als men byna kookend heet

Wa-

Water in den hollen Bodem C van de Fles giet, klimt het Vogt ſchielyk boven 't Merk *c* in de Buis, en daalt weer als men 't heet Water uit C weer uitſtort: ten bewys dat Holten en ingedrukte Bodems door de Warmte zig binnenwaarts uitzetten.

Figuur 4. Afbeelding van den *Pyrometer* of Hittemeeter, om Proef te neemen hoe veel zig de Metaalen en andere Stoffen uitzetten door Warmte.

D*d*, langwerpige Lamp met Voorloop, waar op vier Pitten branden.

GI een Staafje Yzer, Koper, of ander Metaal, in den Styl I onbeweegbaar vaſtgezet, en aan het Stuk G met een Schroefje gekoppeld; de Pitjes van de Lamp, die 'er onder is, aangeſtoken, maaken dat Staafje warm, en doen het daar door zig uitzetten.

G een beweegbaar Stuk, dat door het zig uitzettend Staafje verſchooven wordt, en gemeenſchap heeft met eenige Hefboomen in de Glazen Kas EF, die we-

weder door Rad en Rondzel de beweeging meêdeelen aan den Wyzer H *b*, welke op een Cirkel, in 200 Graaden verdeeld, omloopt. De evenredigheid der Maat is, dat, wanneer het Staafje Metaal GI een vierde van een Lyn door de Warmte langer, en het Stuk G bygevolg door hetzelve zoo ver voortgeſchooven is, die beweeging, van een vierde Lyns, door middel van de Hefboomen en Raden aan den Wyzer meêgedeeld, denzelven een ganſche keer doet ronddraaijen.

In de Laade, in den Voet van het Werktuig, bewaart men de ronde Staafjes van allerhande Metaalen, alle net even groot, 6 Duim lang, 3 Lynen Middellyns, om ze tot de Proeven te gebruiken.

Plaat 2.

Figuur 5. Uitvinding van GRAHAM, om de Slingeringen by Koude of Warmte in de Slingerwerken altoos gelyktydig te doen blyven.

AB de Roede van den Slinger, waar aan in

B, in plaats van een Bol of Schyf, een Bakje met

Kwik

Kwik hangt. De hoogte van de Kwikkolom in 't Bakje is in die evenredigheid geſchikt, (dat is, zoo hoog is 't met Kwik volgegooten,) dat zoo veel als de Roede AB door de Warmte langer wordt, ook het Zwaartepunt van de Kwikkolom, die door de zelfde Warmte zig uitzet, juiſt zoo veel klimt; en derhalven de Afſtand tuſſchen A, 't Beweegpunt, en B, 't Zwaarte- of Slingerpunt, gelyk blyft; en bygevolg de Slinger wezendlyk even lang blyvende, ook de tyden der Slingeringen even lang moeten zyn.

Figuur 6. Uitvinding van JULIEN LE ROY, om den Slinger altyd even lang te doen blyven.

AB. langwerpig Raamtje, wiens Dwarsſtukken *e*A, B*b* van Koper en onbuigbaar; de Zyſtukken *e*B, A*b* dunne Veerkragtige Plaatjes zyn.

CD. hegt en ſtevig Stuk, aan 't Lighaam van 't Uurwerk verbonden en vaſt ſtaande; 't welk met een opening doorgeſlagen is, daar het Raamtje is ingelaaten, en pas zoo veel ſpeelens in heeft, dat het op en neer kan ſchuiven.

b g,

bg, Yzeren Slingerroede, met haar Slingerſchyf aan 't benedenſte Dwarsſtuk van 't Raamtje vaſtgemaakt.

ef, andere Yzeren Roede, daar 't Raamtje met den Slinger aan hangt, en van boven vaſtgemaakt, by *f*, aan 't opperend van een holle Geelkoperen Buis, (hier half open vertoond,) die op het Stuk CD pal vaſt ſtaat. Als de Roeden *fe* en *bg* door de Warmte langer worden, en het Slingerpunt G zouden doen daalen, zet zig de Koperen Buis juiſt even veel opwaarts uit, ligt de Roeden, Raamtje en Slingerpunt om hoog, en doet dus *g* even ver van CD, het Beweegpunt, blyven.

Figuur 7. Uitvinding van ELLICOT. In de platte Yzeren Roede, die van onderen gevorkt is, ziet men

ik, een Geelkoperen Plaat, die drukt op

lm en *lv*, twee Hefboomtjes, wier Beweegpunten zyn in *p* en *o*. Als *ik* de Binnen-armen neerdrukt, gaan de Buiten-armen *m* en *n* opwaarts, en ligten

r en *q*,

p en *q*, twee Schroeven, die met den ganſchen ronden Bol, hier half doorgeſneeden verbeeld, op die Armen ruſten, en 'er van gedraagen worden. Als de Yzeren Roede door de Warmte langer wordt en daar door het Slingerpunt, dat in den Bol is, zakken zou, drukt het Koperen Plaatje, dat zig ſterker uitzet door de zelfde Warmte, de Binnen-armen van de Hefboomtjes naar om laag, ligt met de daar door ryzende Buiten-armen de Schroeven, die 'er op ruſten, en met haar teffens den ganſchen Bol en deszelfs Zwaartepunt weer op tot den behoorlyken Afſtand.

Figuur 8. E, Hoek, door twee Yzeren Roeden of Staaven EF en EG gevormd.

G Geelkoperen Staaf, die de twee Yzeren zamenkoppelt, om de Maat van den Hoek vaſt te zetten. Maar door de Warmte zet zig 't Koper GH ſterker uit dan 't Yzer EF en EG, en zal dus de Maat van den Hoek veranderen, en grooter maaken: bewys dat men tot Werktuigen en Gereedſchappen, wier evenredigheid altyd en beſtendig moet blyven, geen Yzer en Koper te zamen gebruiken moet.

Plaat

Plaat 3.

Figuur 9. Werktuigen en wyze om de verſchillende uitzetbaarheid van verſchillende Vogten te meeten.

AB is een zoort van *Thermometer*-Glas, wiens Buis een Voet lang is, van welke 3 vierde deelen, of 9 Duimen omtrent ruſten op een Plankje *ef*, wiens Schaal in Graaden is afgedeeld, waar van ieder $\frac{1}{1000}$ bevatten kan van al 't Vogt, dat onder *ef* in Bol en Buis is.

G. een Bak met fyn geſtooten Ys, waar in men Bol en Buis dompelt, om het Vogt den Graad van Vorſt of Yskoud te doen aanneemen.

D. een Hairdun Buikpypje, waar meê men, door uitzuigen of bydoen, het Vogt, terwyl 't in den Bak met Ys ſtaat, tot de juiſte Hoogte van *ef* brengt, daar de Schaal op 't Plankje, van Yskoud af, opwaarts begint.

n Bak of Keteltje met kookend Water, daar ſtraks daar op Bol en Buis indompelt, en het t door doet klimmen tot den Warmtegraad van kend Water.

wikzilver ryſt 14, gemeen Water 37, Wyngeeſt Lyn-olie 72 Graaden, van Yskoud tot de Hitte kookend Water; dat is, zetten zig zoo veel endſte gedeelten van hun ganſchen Omtrek uit; het een ſchielyker, het ander langzaamer.

r 10. Afbeelding van den *Thermometer* van EBBEL, derzelver eerſten Uitvinder.

r 11. De *Florentynſche Thermometer.*

r 12. De *Thermometer* van AMONTONS.

r 13. Kleine *Thermometer* van den Heer DE AUMUR, in een langwerpig ſmal Doosje, nog Voet lang.

r 14. Een kleiner zoort, die men wel als een dſtooker in een Kokertje in de zak draagt.

Plaat 4.

Figuur 15. Aanwyzing hoe men zien moet, als men de hoogte van 't Vogt in de Buis naauwkeurig en juiſt zal waarneemen; naamelyk, door Waterpas te zien, en het Oog op de zelfde hoogte te houden als het Vogt ſtaat. Dus ziet men 't hier op 15 Graaden, de waare hoogte. Maar het Oog hooger plaatzende en dus van boven nederwaarts ziende, ſchynt het te ſtaan op 13 Graaden. Het tegendeel zou plaats hebben, zo men 't Oog laager hield en bovenwaarts opzag.

Figuur 16. 't Vuur doet vaſte Lighaamen ſmelten. Een dun ſtukje Geld in een Nootedop, die genoegzaam onbeſchadigd blyft, geſmolten.

Figuur 17. 't Vuur doet de vloeibaare Stoffen kooken. Aan den Arm van een Schraag hangt een langwerpig ronde Fles met Water; in dezelve een Glazen Fiooltje rondom in Water, door middel van een Schyfje Kurk, dat op deszelfs Hals geduwd is en op den Mond van de Fles ruſt. Onder ſtaat een Vuurkom. Het Oog, dat op de Fles tegen 't Ligt

aan-

aanziet, neemt alle de Verſchynzels waar van kookend Water.

Figuur 18. Kwikzilver in een *Thermometer*-Buis, met een Blaas toegebonden, aan 't kooken gebragt.

Plaat 5.

Figuur 19. Proefneeming met het Slag- of Blikſempoeijer, in een yzeren Lepel over 't Vuur geſmolten. 't Vervliegt eensklaps te eenemaal met een yslyken Slag.

Figuur 20. Een pas uitgedaane Kaars aan haar Rook door een brandende Kaars aangeſtoken: ten teken dat het Kaarsſmeer, tot Damp verkookt, maar een weinig meer Hitte noodig heeft om in brand te gaan.

Figuur 21. Twee brandende Kaarsſen, na by een gehouden, krygen hooger opgaande Vlam, en zetten den Damp, die tuſſchen haar beiden is, in brand.

Figuur 22. De Vlam van een Kaars in een dun Glazen Buisje gevangen, wordt ruimer van Omtrek, en ryſt hooger. Deeze twee laatſte Proeven ſtrek-

ken mede tot bewys, dat de Kegelvormige gedaante van de Vlam veroirzaakt wordt door de rondomleggende Lugt.

Plaat 6.

Figuur 23. Afbeelding van de Kegelvormige gedaante, welke een Straal Water aanneemt, die uit een rond Gat door de Lugt loodregt naar beneden valt. De Wryving tegen de rondomleggende Lugt geeft hem die vorm; en ze werkt mede, om ook dergelyk een vorm aan de Vlam te geeven.

Figuur 24. AA, Een Trommel van Yzer of geel Koper, van boven open, waar in een Lampje met drie Pitten brandt. B de omgekeerde Fles met Olie, die met een Pyp door de Boogswyze opening aan 't benedenend van de Trommel met de Bak van 't Lampje gemeenſchap heeft. In de Trommel zet men een Kuipje, dat 'er inſchiet en ſluit, met Water of met Zand; 't welk binnen korten tyd veel heeter wordt, gelyk aan den ingedompelden *Thermometer* blykt, dan het over het zelfde Lampje in de open Lugt zou geworden zyn: ten blyke van de vermeerderde kragt van het beſlooten en inwaarts gedreeven Vuur.

Figuur

Figuur 25. Toeſtel van Stukken, om dat Trommeltje tot een bekwaam en zeer handelbaar Stookketeltje te gebruiken.

C, een blikken Kookketel, die men op de Trommel of *Stookketel* zet, en door de Lugtpyp C met kookend Water vult, tot een Waterbad.

D, een Tinnen Kolf, die men 'er in ſteekt en in vaſt zet.

E, Glazen of Metaalen Helm, die men om den Hals van de Kolf D voegt.

F, Koelbak, daar men den Helm E meê dekt, met zyn Kraantje om het Water te laaten afloopen en te verfriſſen.

Figuur 26. De gansche Toeſtel met al zyn ſtukken in malkanderen gezet. De Snuit van den Helm ſteekt hier in de Buis van een Fiool, wier Bol op een Schraagje ruſt, dat men door middel van een Klemſchroefje hooger of laager zetten kan.

Plaat 7.

Figuur 27. Kuip met Zand en zyn Dekzel, om op de Trommel of Stookketel te zetten, tot het maken van een Zandbad.

G, Glazen Kolf met haar Helm, die men in het Zand plaatſt.

H, een Kromhals, om in het zelfde Zandbad tot het overhaalen van zwaare Stoffen gebruikt te worden.

Figuur 28. De Toeſtel van den Kromhals, leggende in het Zandbad, met zyn Dekzel 'er over en met zyn Snuit in de Pyp van een Fiool ſteekende.

Figuur 29. Toeſtel van het Zandbad met de Glazen Kolf G, gedekt met haar Helm en Koelbak: alles, gelyk ook de voorgaande Toeſtel, in zyn orde geſchikt, en in die gedaante afgebeeld, waar in het zig, als alle ſtukken behoorlyk in malkander gezet zyn, vertoonen moet.

Plaat

Plaat 8.

Figuur 30. De Vlam van een Kaars met een Blaaspypje naar een en den zelfden kant heen geblaazen. De Hitte wordt 'er ongemeen heviger door.

Figuur 31. Afbeelding van een Brandſchilders Tafel met haar Toeſtel van Lamp, Blaaspypje, Blaasbalg, Treê, en de wyze hoe de Heer JEAN RAUX, beroemd Brandſchilder in *Frankryk*, gewoon was te werken.

Figuur 32. Afbeelding van een zoogenaamde *Knaptraan*, of *Hollandſche Traan* van Glas, die als men een ſtukje van de Staart afbreekt, in ſtukken ſpringt en geheel verbryzeld wordt.

Figuur 33. Afbeelding van een zoort van dikke Glazen Fleſjes, doorgaans *Philoſophiſche Eijers* genoemd, die in ſtukken ſpringen als men 'er een klein Keitje of ſtukje Vuurſteen in laat vallen.

BERIGT

VOOR DEN

BOEKBINDER.

De Plaaten van de Dertiende Les,

N. 1, 2, 3, 4. moeten geplaatſt worden tegenover . . . . . . bladz. 502.

en die van de Veertiende Les,

N. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. agter de laatſte bladzyde.

NATUURKUNDIGE
LESSEN
VAN DEN HEER
NOLLET.

DERTIENDE LES.

TWEEDE AFDEELING.

Over de Middelen, om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden, en Vuur te maaken.

'tGebruik van 'tVuur is allen Volkeren bekend.

ZOo weinig als wy in de Behoeften onzes Leevens het Gebruik van 't Vuur ontbeeren kunnen, zoo weinig moeite koſt het ook, zig hetzelve, als men 't noodig heeft, te bezorgen: niet alleen, om dat men de Vuurdeeltjes overal en in alle Ligbaamen ontmoet, maar ook, om dat de Middelen, waar door men dezelven werkzaam kan doen worden, en Brand veroirzaaken, binnen yders bereik zyn. Geen Volkeren

de Jeugt te bewyzen, dat den eerſten XIII. LES. 2. AFDEEL.
:nſch door den Schepper de kennis inge-
apen wierd van alle Weetenſchappen. De
cunde, waar in hy niet lang daar na tot
af van zyn Zonde verviel, was die dan
› algemeen en groot, dat hy zelfs niet
:r wiſt wat Vuur was, en 'er geen denk-
ld meer van had? Was hem het ge-
ik van de Hoofdſtoffen zelfs, en waar
ze hem dienen konden, vergeeten? Dog
: men dit ook opvatte, 't is althans ze-
, dat die onkunde van geen langen duur
ı geweeſt zyn, en de Waereld eerlang het
nkbeeld van 't Vuur wederkreeg. Want,
nu niet te ſpreeken van het vlammig
zaard, 't welk de Cherubyn aan den in-
ıg van het aardſch Paradys, toen onze
ſte Ouders 'er uit gedreeven waren, blin-
ı deed; noch van de Offerhanden van
el en Kaïn, die waarſchynlyk niet vol-
gt werden, zonder dat het Offer ver-
rd werd; de Heilige Schryvers leeren
t, dat *Tubalkain*, die in 't begin van de
ede Eeuw na de Schepping der Waereld

 leef-

XIII. LES. 2. AFDEEL. *Gen.* IV. vs. 22.

leefde, een zeer bekwaam Smit en Metaalgieter, een *Leermeeſter van allen Werker in Koper en Yzer* wierd; iets, 't welk zekerlyk een groote kennis van het Vuur, en zelfs een vry langduurige ondervinding van deszelfs kragt en uitwerkzels onderſtelt. Maar laaten we ons zelven niet langer met dergelyk ſoort van Geſchillen ophouden, die tot ons Onderwerp niet dan ſlegts van ter zyde eenige betrekking hebben, en in zig zelve ook waarlyk van niet veel belang zyn: laaten wy ter zaak komen, en onderzoeken, op welk eene wyze men het Vuur, dat binnen in de Lighaamen verborgen zit, dwingt voor den dag te komen, en zig te openbaaren.

Middelen om Vuur te maaken.

Men kan de Middelen, daar men zig van bedient om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden of Vuur te maaken, tot twee of drie Hoofdſoorten brengen: ik zeg met voordagt, *Vuur te maaken*; op dat men de Vlamvatting, den Brand, of het Vuur, dat zig verſpreidt en van het een Lighaam of Deel tot het ander overſlaat, niet verwarre

met

met het Vuur, dat men eerſt verwekt, en geboren doet worden. Want als men met een brandende Kaars een hoop Stroo of Hout in den brand ſteekt, is dat eigenlyk ſlegts een verdere verſpreiding en voortgang van *dien* Brand of dat Vuur, 't welk reeds in wezen was, en door middel van het Pit, in geſmolten Ongel of Was gedoopt, gevoed en in ſtand gehouden wordt. Maar dat zigtbaare Vuur van de Kaars is zyn eerſten oirſprong verſchuldigd aan een Vonk, die door eenig ander middel verwekt wierd. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Botzing en Wryving.

Het middel, daar men zig het meeſt van bedient, om zulk een eerſte Vonk te doen geboren worden, is de herhaalde Botzing, of, 't geen genoegzaam op het zelfde uitkomt, de Wryving van harde Lighaamen tegen elkanderen. Geene vaſte Lighaamen zyn 'er, die men op deeze wyze niet een zekeren trap van Hitte kan doen bekomen; en weinigen vindt men 'er, wier Hitte, door dat middel veroirzaakt, niet zoo ſterk kan vermeerderd worden, dat ze beginnen te vonken, te ontvlammen, te branden. Maar

XIII. LES. 2. AFDEEL.

deeze uitwerkzels gebeuren traager of lyker, en zyn min of meer geweldig, maate dat de aart is van de Lighaamen men botſt of wryft, en naar maate dai ze korten of langer tyd, en met minc meerder kragt, tegen elkander botſt of

Verſcheiden uitwerkzels, naar den aart der Lighaamen.

Denſité

Wat het eerſte of den aart der Ligha betreft; zulken, die de meeſte *Digthei* zitten, en wier Deeltjes teffens allervaſt elkander verbonden zyn en de grootſte kragt hebben, zyn doorgaans de bekv ſte om door Wryving of Botzing hee maakt of ontvonkt te kunnen worden.

En de kragt en ſnelheid der Botzing of Wryving.

Ten anderen; dewyl de Wryving i derheid door de Drukking, en door de heid der Beweeging toeneemt en ſ wordt, heeft ook de Botzing of Wry naar maate dat zy met meerder gewe ſchiede, en ſchielyker agtereen hei worde, grooter en kragtdaadiger uitwe op eene en de zelfde Lighaamen. De gende Proefneemingen zullen aan deeze Voorſtellen tot bewys en teffens tot c dering kunnen verſtrekken.

I

XIII. LES. 2. AFDEEL.

EERSTE PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men neemt, in de eene hand, een van die ſcherpe Steenen, die by den naam van *Vuurſteenen* doorgaans bekend zyn, en in de andere hand een ſtuk van een oude Vyl, een geſlooten Knipmes, een gewoonen zoogenoemden Vuurſlag, of eenig ander ſtuk gehard Staal: men ſlaat het eene van die Lighaamen verſcheiden maalen agtereen, al ſtrykende, tegen het ander; en laat alle de kleine ſtukjes, die 'er door den herhaalden Slag afſpringen, op een blad wit Papier vallen, dat men 'er onder legt.

Staal en een Vuurſteen tegen elkander geſlagen.

Uitwerkzels.

Ieder weet, dat 'er uit dit tegen elkander ſlaan van twee zulke Lighaamen, of, gelyk men 't noemt, *Vuur ſlaan*, Vonken geboren worden, die waarlyk Vuur zyn; dewyl men 'er zig dagelyks van bedient, om een ſtuk Zwam, Tonder, en dan met een Zwa-

Verſchillende aart der Vonken.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

velſtok een Kaars, of het Vuur op den Haard aan te ſteeken. Men merkt daarenboven ook doorgaans, dat 'er onder die Vonken zommigen zyn, die met een ongemeen helder Vuur glinſteren, die zig verdeelen, en een zeer zigtbaare flikkering maaken, terwyl anderen zig alleen maar als rood van kleur vertoonen, en op een zwaarer en logger wyze nedervallen. Eindelyk wordt men ook op 't Papier een zoort van Stof gewaar, of een oneindige menigte van kleine brokjes, van welken 'er veelen, als men 't Papier, daár ze op leggen, een weinig ſchuins houdt, heenrollen, werwaarts hunne zwaarte hen dryft.

Ophelderingen.

De afgeſlagen Staalbrokjes

De ſcherpe kant van den Steen, die met geweld tegen het Staal ſlaat, en langs deszelfs oppervlakte als heenſchraapt, haalt 'er eenige ſchelfertjes af, die 'er door die Wryving afgeſchaafd worden, en welke de kragt van den Schok in de lugt doet ſpringen. De deeltjes, die 'er op die wyze afgeſloo-

ſtooten worden, zyn zeer klein, om dat het gehard Staal, 't welk zeer hard en vaſt van aart is, zig niet dan ongemeen bezwaarlyk vatten en bewerken laat. Een zeer klein gedeelte van 't Metaal ontvangt derhalven, in dit Vuurſlaan, een zeer ſterken ſchok en ſtoot. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Indien 't nu waar is, gelyk wy in de voorgaande Eerſte Afdeeling gezegd hebben, dat dat kleine Stofklompje Metaals uit een Verzameling beſtaat van kleine Bolletjes, van welken ieder een weinig van het Hoofdſtoflyk Vuur, altoos met een ſterke uitzettingskragt bezield, in zig beſluit, valt het ligtelyk te begrypen, dat de Schok, die uit aanmerking van de kleinheid van zoo fyn een Stofklompje, 't welk hy treft, zeer geweldig moet aankomen, hier twee dingen doen moet. Voor eerſt, dat hy alle de deeltjes, die het Vuur binnen hun omtrek beſlooten houden, drukt en zamenperſt, en dezelven doet trillen. Ten tweeden, dat hy de beweeging of werkzaamheid van dat Vuur vermeerdert, en eenige graaden ſterker

zyn Bolletjes met Vuurdeeltjes gevuld.

IV. Deel. 1. Stuk. bladz. 291.

 doet

XIII. LES. 2. AFDEEL.

doet worden; waar uit noodwendig volgen zal, of dat dat fyn ſchelfertje Staal zig geheel en al tot zyn kleinſte deeltjes toe ontbindt, en door de leevendige kragt van zyn Vuur ſmelt, of dat men, indien 'er geen kragts genoeg zy om een ſmelting te veroirzaaken, ten minſten dat Vuur door de verwyderde openingen van 't Metaal, 't welk nog te ſterk is om deszelfs volkomen uitzetting toe te laaten, zal zien ſchynen en doorblinken.

Zommigen ſlegts rood en gloeiend gemaakt.

Deezen zyn de Gevolgen, die wy uit de Grondbeginzelen, welken wy voorheen by wyze van Veronderſtellingen gelegd hebben, kunnen afleiden: en dit is ook dat geen, 't welk deeze Proefneeming ons onder 't oog brengt. Want die donkere Vonken, die naauwlyks een roode kleur aanneemen, en die zoo log en zwaar neêrvallen, zyn niet anders dan kleine ſtukjes Metaal, in gedaante niet ongelyk aan die fyne ſchelfertjes, die men met de Vyl maakt, en die men daarom den naam geeft van *Vylſel*; waar uit men duidelyk kan opmaaken, dat hun graad van

Hitte

Hitte niet grooter moet geweeſt zyn, dan die, welke in ſtaat is om het Metaal alleen maar rood te doen worden. Maar de andere Vonken, die ſchitteren, en als een helder Vuur flonkeren, zyn ſtukjes Staal, die tot zoo hoog een trap van Hitte gebragt zyn, dat ze ſmelten, en dikwils zelfs, dat ze verbranden, en een gedeelte van de beginzels, waar uit ze beſtaan, verliezen. XIII. LES. 2. AFDEEL.

En dat dit alles inderdaad zoo is, gelyk ik zeg, kan men zig gemakkelyk, met eigen oogen, overtuigen, als men ſlegts die Stof, die men op het Blad wit Papier vindt, na dat men den Vuurſteen en 't Staal 'er over tegen een geſlagen heeft, met een Vergrootglas beſchouwt. De brokjes van den Steen, met *a*, *a*, *a*, gemerkt, zyn aan hun kleur en doorſchynendheid ligtelyk te kennen. Die van het Metaal, *b*, *b*, *b*, *b*, zyn fyne dunne ſchelfertjes, hoekig, onregelmaatig van gedaante, en zomtyds glinſterende; gelyk natuurlyker wyze ſtukjes moeten zyn, die door een ſcherpen kant afgeſchaafd en uitgeſlagen zyn geworden. Anderen, als

Anderen geſmolten of verbrand.

PL. 1. *Fig.* 1.

c, *c*, *c*, *c*,

XIII LES. 2. AFDEEL. *c*, *c*, *c*, *c*, zyn nette ronde Bolletjes, van welke zommigen nog door den Zeilſteen worden aangetrokken, en al de Hardheid, die het Staal eigen is, behouden hebben; terwyl anderen van dezelve zomtyds (hoewel dit vry zeldzaam gebeurt) zig niet aan het Mes, op een Zeilſteen geſtreeken, hegten willen, en even als Lighaamen, die zonder moeite aan ſtukken te wryven zyn, onder den Nagel laaten pletteren.

De Rondheid is een bewys van Smelting. De Klootsronde gedaante van die kleine Lighaamtjes bewyſt onweêrſpreekelyk, dat zy een oogenblik moeten gehad hebben, waar in ze geſmolten waren: want deeze is de eigen gedaante, welke alle tot ſmeltens toe heetgemaakte Stoffen, in een hen rondom omringende Vloeiſtof gedompeld, gelyk die kleine brokjes Staal waren op 't oogenblik van hun flikkering, altyd aanneemen en moeten aanneemen; en 't is aan den anderen kant onmooglyk te begrypen, hoe zy door die wyze van afſlaan of afſchraapen alleen die Klootsronde gedaante zouden hebben kunnen krygen. De twee zeer verſchillende

toe-

oeſtanden, waar in wy die Bolletjes vinden, ;eeven ons ook genoegzaamen grond om te ;elooven, dat de eene, de Harde naamelyk, :n welke de Zeilſteen nog aantrekt, enkel maar geſmolten geweeſt zyn; en dat de andere, door een geweldiger trap van Hitte, iiet alleen geſmolten, maar zelfs uitgebrand, :n in Slek veranderd zyn.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Het geen my zulks denken doet, in navolging van den Heer HOOKE (*), die my :oeſchynt de eerſte geweeſt te zyn, welke leeze Brokjes Staal met het Vergrootglas beſchouwd heeft, is zekere Proefneeming, welke de Heer DE REAUMUR my eertyds liet doen, om 'er eenige Verſchynzels, die vry veel betrekking tot dit uitwerkzel hebben, of liever 'er van afhangen, door op te helderen. Men ſteekt het hoofd van een Naainaald in een klein houten Handvatſeltje, om ze gevoeglyk te kunnen vaſthouden: men maakt de punt van de Naald

Proef met een ſtukje Staalvylſel in de Kaars.

(*) *Extrait de la Micrographie de* M. HOOK. *Journal des Sçavans du 20 Decemb.* 1666.

XIII.LES. 2. AF-DEEL.

Maar het geen miſſchien vry wonde
rer zal voorkomen, en ook, eenige J
geleeden, verſcheiden kundige Stoffche
inderdaad wonderbaar voorkwam (*
dat het Staal in zoo kort een tyd, en
een oirzaak, die in den eerſten opſlag
gering en zwak ſchynt, gloeiend kan
den, ſmelten, uitbranden.

(*) Op 't eind van 't Jaar 1736 deed de Heer
VAN KERKWYK *van Utregt* de aandagt der G
den vallen op dit Verſchynſel, van een Brokje
door het ſlaan tegen een Vuurſteen ontvonkt
ſmolten; en ſtelde hun het Vraagſtuk op deez
ze voor. „ Als men met een ſtuk Staal o
„ Vuurſteen ſlaat, bevindt men dat de Vo
„ op een wit Papier gevangen en voor 't M
„ koop gebragt, meeſtal beſtaan uit geſm
„ en tot Slek of Glas verbrand Staal, 't well
„ den Zeilſteen niet meer wordt aangetre
„ Nu is de Vraag, 1. Welke van de twee We
„ gen het meeſt tot deeze vernietiging van 't
„ toebrenge? 2. Welk eene zelfſtandighei
„ toe medewerke? 3. Op welk een wyze zu
„ ſchiede of moet geſchieden? 4. Waaron
„ dien men Yzer in plaats van Staal neemt, d
„ gebrande Vonken veel zeldzaamer zyn, en
„ geheel niet worden gevonden? Deeze Vi
„ komen in den eerſten opſlag onoploſſelyk

Maar die verwondering bedaart welhaaſt, als men aan den eenen kant agt ſlaat op den aart van het Staal, het welk een zeer groote menigte van brandbaare Stof in zig bevat; op dien van den Vuurſteen zelf, wiens Zwavel zig op een zeer ligt bemerkbaare wyze op den Reuk openbaart, wanneer men twee Steenen van die zoort tegen elkanderen ſlaat; en als men aan den anderen kant de ongemeene kleinheid van het Brokje Staal, dat

XIII. LES. 2. AFDEEL. Oirzaak van 't ſchielyk gloeijen, ſmelten en verbranden der Staaldeeltjes.

„ om dat men zig naauwelyks zou kunnen verbeelden, dat het Yzer, 't welk een geweldig ſterk Vuur vereiſcht, om te ſmelten, in het enkel oogenblik van den Slag niet alleen tot ſmelten zou gebragt worden, maar zelfs geheel vernietigd".

De Heer MUSSCHENBROEK, toen Hoogleeraar te *Utregt*, zond dit Voorſtel aan den Heer DU FAY, om het aan den Heer DE REAUMUR te behandigen, die het Vraagſtuk volledig beantwoordde in eene zeer leerzaame, hoewel zeer korte Verhandeling, welke men gedrukt vindt in de *Memoires de l'Academie des Sciences*, voor het Jaar 1736. Uit dit Geſchrift inzonderheid heb ik de noodige ophelderingen ontleend, om de twee eerſte Proefneemingen van deeze Afdeeling, die naamelyk van de Vonken uit het Staal, en die, welke zoo aanſtonds volgen zal, te verklaaren. *Nolle*.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

dat in brand raakt, in aanmerking ne
Want de Schok, die in verſcheiden o
ten maar zeer gering ſchynt, is van eer
meetelyk geweld, als men hem verg
met het kleine Stofdeeltje, daar hy op w

II. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Een Staafje van Yzer en Spiesglas met een Vyl geſtreeken, *Antimoine*

PL. I. *Fig.* 3.

Memoires de l'Acad. des Scienc. 1736. p. 398.

A, in *Fig.* 3, is een Staafje Yzer *Spiesglas*, twee deelen Yzer, een deel S glas op 't gewigt, gemengd en ondereen ſmolten. Het Yzer werpt men met k en zeer dunne plaatjes in de Smeltkroes dat het te ligter zou ſmelten, en roert naar maate dat het ſmelt, telkens onde om het beter met elkander te doen me Dit Staafje is hier gezet in een Schroe tegen een ſtevige Tafel vaſt ſtaat; en laat 'er eenige maalen agtereen, en vry drukkende, een grove nieuwe Vyl, in ganſche langte, van het een tot het eind over heen loopen; omtrent gelyk doet, als men een ſtuk Metaal afvylt.

Uitwerkzels.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

:der ſtreek van de Vyl ziet men een -oopvuur van zwaare Vonken, die arts uitſpringen, en op de Tafel nen. Zommigen blinken van een helgtig Vuur en vonkelen; anderen zyn aar gloeiend en flikkeren niet. Als op een ſtuk Papier vangt, branden ı maaken 'er op verſcheiden plaatzen : en wanneer men ze beſchouwt met roskoop, ziet men duidelyk, dat ⟨jes zyn, die van het Staafje zyn afpt, waar van zommigen in de mees;ten niet kwalyk gelyken naar geylſel van Yzer of Staal, en anderen ig van gedaante, en zeer glad van ıkte zyn.

geeft Vonken van verſcheiden zoort.

Ophelderingen.

:ze Proefneeming werkt de Vyl op je, (eenige verſchillende omſtandig- daar ik zoo aanſtonds nader van zal, uitgezonderd,) op de zelfde

'tZyn gloeiende of geſmolten brokjes van 't Staafje.

XIII. LES 2. AF- DEEL.

wyze, als de ſcherpe kant van den V
ſteen deed op het ſtuk gehard Staal, i
voorgaande Proefneeming. Zy heeft
verſcheiden plaatzen, op die harde en
in ſtukken ſpringende Stof vat gekree
en 'er brokjes, door 'er met geweld tege
ſtooten en te drukken, afgeſchraapt.
wyl nu deeze brokjes Vuurdeelen in zig
vatteden, bragt de Schok, dien ze kee
die Hoofdſtof in beweeging, en, naar n
dat zy derzelver werking meer of min w
ſtand booden, kreegen zommigen een
van Hitte, die hen alleen rood en gloe
deed worden, terwyl anderen heet wier
tot ſmeltens toe, of zelfs geheel verbr
den.

Die brokjes zyn vry groot en talryk.

De brokjes, die de Vyl van het St
afſchraapt, zyn merkelyk grover en zw
der en ook vry talryker, dan die door
Vuurſteen van het Staal worden afgeſla
om dat dit Mengſel van Yzer en Spie
op verre na de zelfde Hardheid niet b
als het Metaal, dat zuiver en in 't Vuu
hard is. Daarenboven komt hier nog

dat de Vyl, daar men zig in deeze Proefneeming van bedient, door haar lange en breede oppervlakte, die overal met ſcherpe hoeken en punten bezet is, ontelbaare reizen agtereen, terwyl men ze over 't Staafje laat loopen, de zelfde werking doet, die de Vuurſteen, als men hem tegen 't Staal ſlaat, niet meer dan een enkele reis, op elken ſlag, doen kan.

XIII. LES, 2. AFDEEL.

Een andere Byzonderheid, die hier nog aan te merken ſtaat, is dat de Vyl, dewyl ze een Lighaam van eenige langte is, een aanhoudende en onafgebroken Wryving maakt. De deeltjes, die voor den laatſten Schok, op 't einde van de ſtreek met de Vyl, wyken, zyn reeds geſchud geworden, en tot een merkelyken trap van Hitte gebragt door een zeer groot getal van kleine Schokken en drukkingen, die ze te vooren ondergingen, en die het Vuur, inwendig in de brokjes van de Staaf beſlooten, reeds in beweeging en werkzaam gemaakt hadden; gelyk men duidelyk gewaar zal worden, als men den Vinger legt op de plaats, daar de

Doggloeijen egteren ſmelten.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Vyl over geſtreeken heeft. Dit is ongetwy feld ook de reden, dat die Brokjes, ſchoon doorgaans merkelyk grover en zwaarder, dan die de Vuurſteen van 't Staal afſlaat, egter heet genoeg worden, om te gloeijen, en zelfs te ſmelten: te meer, dewyl ze zulks zelden, en niet dan zeer bezwaarlyk doen willen, indien men, even als het Staal in de voorgaande Proefneeming, dit Staafje tegen een Vuurſteen ſlaat.

Dat Mengſel is zeer geſchikt om Vuur te maaken.

Maar de voornaamſte oirzaak, waarom die grove Brokjes zoo ligtelyk Vuur kunnen vatten, is de groote menigte van Zwavelagtige Stoffe, daar ze meê vervuld zyn. Het Yzer, gelyk men weet, bevat in zig veel Zwavel; maar het Spiesglas nog merkelyk meer. Deeze twee Lighaamen, door Smelting onder elkanderen gemengd en vereenigd, vormen, als ze weer koud worden, met hun beiden een Lighaam, dat zeer geſchikt is, om onder de Vyl Vuur te maaken. Het Yzer zet het Spiesglas een hardheid by, die het hebben moet, om zig niet dan door een geweldigen Schok te laaten

var-

vatten en bewerken: en het Spiesglas deelt aan 't Yzer den behoorlyken voorraad van brandbaare Stof meê, dien het noodig heeft, om op het oogenblik van den Schok Vuur te kunnen vatten. Want dat 'er Vuur in een *Lighaam* zy, is alleen niet genoeg, om hetzelve, zoo dra men 't wekt en werkzaam maakt, zig te doen openbaaren; maar dat Vuur moet ook rondom zig Stoffen vinden, die van dien aart zyn, dat ze voor zyn Werking wyken willen, en met hetzelve in beweeging raaken. En deeze zoort van Stoffen zyn 't, die by den naam van Brandbaare Stoffen bekend zyn, en in meerder of minder maate door een Lighaam verſpreid, oirzaak zyn, dat dit Lighaam ſchielyk of traager, ligter of bezwaarlyker heet wordt en Vuur vat dan een ander. XIII. LES 2. AFDEEL.

III. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Het Spilletje B, in *Fig*. 4 afgebeeld, is een zoort van rond Stokje uit een Hout, dat Hout tegen elkander gewreeven,

 wat

XIII. LES. 2. AFDEEL. PL. I. Fig. 4.

wat hard van aart is, als Eiken-, Nooten-, Peeren-, Beuken-, of dergelyk zoort van Hout. De beide enden van het Stokje zyn eenigermaate Puntswys, maar wat plat en ſtompagtig gemaakt, en in 't midden heeft men een Sleufje of wel een Klosje, daar de Snaar van de Drilboog in loopt. Men zet een klein Plankje van een der ſtraks gemelde zoorten van Hout, en in wiens midden men een gat begonnen heeft te booren, tegen de Borſt; men ſteekt een der enden van het Stokje in dat gat, en het ander end in een ander gat, gemaakt in een dergelyk houten Plankje, 't welk tegen de Muur ruſt, of in een Schroef vaſt gezet is. Men drukt tamelyk ſterk met het Lighaam tegen die Plankjes, en doet den Drilboog vlug heen en weer gaan; even gelyk men een Smid of Slotemaaker ziet doen, die een gat in een yzeren Plaat drilt.

Uitwerkzels.

maakt Vuur.

Niet lang na dat het Stokje begonnen heeft dus te draaien, ziet men het Hout op die plaat-

plaatzen, daar de Wryving geſchiedt, van kleur veranderen, en ros of bruinagtig worden: het begint Reuk van zig te geeven, vervolgens te rooken, en kort daar na openbaart zig Vuur, daar men Tonder, een gezwavelde Lont, of eenig ander dergelyk ligt brandbaar Lighaam meê kan aanſteeken. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Opheldering.

Gelyk 'er in alle Lighaamen Vuur is, zoo is 'er bygevolg ook in 't Hout. Dit Vuur, door de Wryving gewekt en in beweeging gebragt, werkt om de kleine holletjes en hokjes, daar het in beſlooten is, te breeken; maar die hokjes zyn genoegzaam alle, en geheel byna, gemaakt van zulke zoorten van Stoffen, die wy Brandbaare Stoffen noemen; dat is, die het ligſt voor de werking van 't Vuur wyken. Van dien aart moeten ongetwyffeld de inwendige deelen van het Hout zyn; want indien men een grooten hoop Houts in den brand ſteekt, is de Aſch, het eenigſte gedeelte dat 'er overblyft en door 't Vuur niet verteerd wordt; 't Hout heeft veel brandbaare Stof in zig.

 waar-

XIII. LES. 2. AFDEEL. bragt te worden. Hoe droog ze ook wezen mogen, ze zyn uit hun eigen aart met zulk een ryken voorraad van vette en Zwavelagtige Stoffen voorzien, dat ze 'er altyd nog genoeg van over behouden; zelfs vindt men 'er, die te veel van die Stoffen tot dit gebruik in zig hebben, en wier Wryving men niet ſterk genoeg zou kunnen maaken, wegens de overmaat van Olie, die uit de openingen zou doorzweeten, en zig in te groot een menigte tuſſchen de tegen elkander wryvende oppervlakten zetten. De *Indiaanen*, door de Ondervinding alleen geleid, keuren het zoogenaamde *Yzerhout* (*) boven alle andere zoorten tot dit gebruik het beſte: en men moet waarlyk bekennen, dat ze gelyk hebben; dewyl dit Hout zeer hard van aart, en bygevolg byzonder wel geſchikt is om op een geweldige manier gewreeven te kunnen wor-

of te Olieagtig.

(*) *Syderoxylon*. Het heeft een roode kleur, die een weinig naar het donkere trekt. Dit Hout is ongemeen hard, en zeer zwaar: de *Indiaanen* maaken 'er een zoort van Knods van, die het gewoon Wapentuig is, daar ze zig meeſt van bedienen. *Nolet*.

worden; en dewyl het teſſens niet vet en Olieagtig is, gelyk anders in die Landen de meeſte zoorten van Hout zyn, die hetzelve in Hardheid zouden mogen evenaaren of nabykomen.

XIII LES. 2. AFDEEL.

IV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Phoſphorus gewreeven,

Tuſſchen twee Bladen Papier, dat wat dik is, legt men een ſtukje, van de grootte omtrent als een zeer klein Ertje, van dien *Phoſphorus*, die voorgaans, naar den naam van eenen van deszelfs eerſte Uitvinders, de *Phoſphorus van Kunckel* genoemd wordt (†); men

(†) Men noemt hem ook dikwils den *Engelſchen Phoſphorus*, om dat de Heer GODFRIED HANTKUIT, Apotheker en Scheidkonſtenaar te *Londen*, die de Bereiding van denzelven van den Heer BOYLE geleerd had, een geruimen tyd lang byna de eenigſte geweeſt is, die 'er Handel in dreef, en hem aan de Natuurkundigen en Liefhebbers leverde. Schoon men in 't algemeen wel wiſt, hoe men dien *Phoſphorus* maaken moeſt, waren 'er egter in de Bewerking nog eenige Handgreepen, die men geheim gehouden had, en oirzaak waren, dat het zeer weini-

XIII. LES. 2 AFDEEL.

men houdt het Papier met het ſtukje, dat 'er tuſſchen ligt, vaſt op den rand van een Tafel, en wryft 'er over met het Hegt van een Mes of iets dergelyks.

Uitwerkzels.

raakt in Brand.

In zeer korten tyd ontvonkt de *Phosphorus*, ſteekt de Bladen Papier in brand, en verſpreid door het Vertrek, daar men deeze Proefneeming doet, een ſterken Reuk, die niet kwalyk naar dien van Look gelykt.

Ophelderingen.

Gevallige ontdekking van den *Phosphorus.*

De *Phosphorus*, daar ik hier van ſpreek, is eene van die ontdekkingen, waar meê zomtyds een gelukkig geval den werkzaamen Konſtenaar beloont, en als ſchaloos ſtelt

nigen, die 't ondernamen, wel gelukte. Maar thans is het gantſche Geheim ontdekt. Men maakt dien *Phosphorus* overal in *Duitsland* en in *Frankryk*; en men zal hem overal elders kunnen maaken, zoo men naauwkeurig de Bewerking volgen wil, welke de Akademie der Weetenſchappen voorgeſchreeven en

ſtelt voor een langduurigen en koſtbaaren arbeid, op een ydel en enkel op harſſenſchimmen gegrond vooruitzigt ondernomen, en zonder eenig goed gevolg vrugteloos uitgevallen. Allen byna, die het zoogenaamde *Groot Werk*, het Goudmaaken, in 't hoofd kreegen, hebben dat geen, het welk hun Inbeelding hen voor het allerdierbaarſte van hun Konſt deed aanzien; dien algemeenen Stofbewerker, die naar hun gedagten de andere Metaalen in Goud moeſt veranderen; hebben, zeg ik, dien *Philoſoofſchen Steen* gezogt in alles wat by 't overig Menſchdom 't veragtelykſt is, en met den meeſten afkeer beſchouwd wordt, te weeten hun eigen Uitwerpſelen. Door met deeze bedrieglyke hoop op de Pis te werken, vondt zeker Scheidkonſtenaar, in *Duitsland*, die Ligt- XIII LES. 2. AFDEEL.

en de waereld meêgedeeld heeft in haar *Memoires* voor 't Jaar 1737, na dat 'er met allen goeden uitſl.g, dien men wenſchen kon, de Proeven van genomen waren door de Heeren DU FAY, HELLOT, GEOFFROY en DU HAMEL; en van welke ik het vermaak had Getuige te zyn. *Nollet.*

XIII. LES. 2 AF-DEEL. Ligtgeevende en Brandende Stof, die men met regt als een der fraaiſte en zonderlingſte ontdekkingen der voorgaande Eeuw mag aanmerken (*).

Dewyl ik in 't vervolg gelegenheid zal hebben om van de verſcheiden zoorten van *Phoſphorus* te ſpreeken, en van de Eigenſchap, die ze bezitten om Ligt te geeven in een duiſtere plaats, zal ik voor het tegenwoordige my ten opzigt van deeze zoort van *Phoſphorus* alleen bezig houden met die byzondere bekwaamheid, die hy heeft om Vuur te vatten, als men hem wryft of in ſtukken drukt.

Zyn Brand-baarheid. *Inflammabilité* Die ongemeene *Brandbaarheid* ontſtaat buiten twyffel uit den aart en de innerlyke geſteltenis van zyn deeltjes: en ſchoon de kennis van het inwendig Geſtel der Lighaamen, en de natuur van deszelfs byzondere en

(*) BRANDT, Burger van *Hamburg*, was de eerſte, die den *Pis-Phoſphorus* ontdekte in 't Jaar 1677. Niet lang daar na bragt het KUNCKEL, een ander *Duitſch* Scheidkonſtenaar, door die nieuwe Uitvinding tot na-yver opgewekt, door een onvermoeiden

en eigenaartige deelen, altyd een geheim blyft, dat bezwaarlyk te doorgronden is; kan men zig hier egter eenige waarſchynlyke giſſingen en denkbeelden, die niet kwalyk gegrond ſchynen, opmaaken, als men aan den eenen kant in aanmerking neemt, welke wyze van Bewerking men volge in 't maaken van den *Pis-Phosphorus*, en aan de andere zyde, wat men vinde, als men hem ſcheidt, en van één doet ſmelten.

Bereiding van den *Phosphorus*.

1. Men laat de Pis in een groote yzeren Ketel over het Vuur uitdampen, en houdt met dat uitdampen aan, tot dat alles gebragt is tot een klonterige, harde, zwarte Stof, die niet kwalyk naar Schoorſteenroet gelykt. Door deeze eerſte Bewerking is het vogtige en het vlugge gedeelte der Pis meeſt vervloogen.

2. Men brandt en verkalkt vervolgens deeze

den en hardnekkigen arbeid zoo ver, dat hy 'er ook de Bereiding van vond: en dewyl hy van naam beroemder was dan BRANDT, is het in 't gebruik algemeen doorgegaan, dat men dat Pisbereidſel den *Phosphorus van Kunckel* noemt. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ze Stoffe in een yzeren Pot, die
ſtookt tot dat ze gloeiend wordt; er
daar meê zoo lang voort, tot dat die
ſche Stoffe, verkalkt en tot Stof geb
niet meer rookt. Deeze tweede Bewe
doet het nog overgebleeven vlugge Zo
de ſtinkende Olie vervliegen.

3. Op zes of zeven Ponden van die
kalkte Stof giet men zeven of agt P
gemeen Water: men roert alles een
men tyd ondereen om; houdt, na da
wat bezonken is, den Pot ſchuins, or
Water te laaten afloopen, en doet de
waſſchen Stof, die op den bodem legt,
gen. Door deeze derde Bewerking r
men een groot gedeelte van het vaſt
weg, en daar blyft niet meer van over
er noodig is, om de Bereiding te doe
lukken.

4. Onder drie Ponden van die verkalkt
gewaſſchen en weder gedroogde Stof, n
men anderhalf Pond grof Zand, of ge
tige Bikſteen, en vier of vyf Oncen
geſtooten Houtskool van Beukenhout.

M

ngſel bevogtigt men met een half Pond XIII. LES.
ieen Water, om 'er een zoort van Deeg 2. AFDEEL.
te maaken, 't welk men zorg draagt wel
oeren en te kneeden, op dat alles behoor-
door een gemengd zy. Het Zand en de
utskool, die men 'er onder gedaan heeft,
ren om de Stoffe, welke men uit de Pis
:id heeft, van één te ſcheiden en yler te
ıken; en geeven het Vuur gelegenheid
ze van alle kanten, en in al haar deelen
te vatten.

. Dit Deeg, eindelyk, doet men in een
omhals, en dien Kromhals zet men in een
erbereer-Oven, waar in men vierentwin-
uuren agtereen een Vuur ſtookt, dat men
t begin wel langzaam aan van trap tot
) doet klimmen, om de Vaten te ont-
i, maar vervolgens zoo heet maakt, als
Oven van een Glasblaazery. Dit is kor-
k het algemeen beloop der Bewerking,
men in 't maaken van den *Pis-Phospho-*
volgt (*).

By

(*) De Beſchryving van de Manier van Bewer-
g, die ik hier heb voorgeſteld, is geenszins van
dien

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Ontbinding van den *Phosphorus.*

By 't ſcheiden van den *Phosphorus* bevindt men dit volgende. De *Phosphorus* ontbindt zig en ſmelt, als men hem aan de Lugt bloot ſtelt, en daar blyft in 't Glas een zeer zuur Vogt van over, 't welk een opregte Geeſt van Zout is, dewyl dat *Afdruipſel* geen *Neêrſtooting* maakt met de Olie van Kalk, en de *Solutie* van Zilver neêrſtoot tot *Hoorn-zilver* (*).

Deliquium

Precipité

Lune cornée

Hy zit vol Vuur.

Hier uit blykt, derhalven, dat in de Bereiding van den *Pis-Phosphorus* het Zuur van 't gemeen Zout zig vereenigt met eene vette Stoffe

dien aart, dat men daar op het maaken van den *Phosphorus* zou kunnen onderneemen ; 't is ſlegts een kort begrip van de voornaamſte behandelingen, voor zoo ver ze inzonderheid betrekking hadden tot de opheldering van onze Proefneeming. Om de Byzonderheden, en alles wat 'er verder toe vereiſcht wordt, van ſtuk tot ſtuk te weeten, moet men de *Memoire* van den Heer HELLOT leezen, daar ik ſtraks van geſproken heb. Om de zelfde reden, waarom ik de omſtandige Beſchryvingen overſla, die 'er tot het vervaardigen der Werktuigen en Toeſtellen, daar ik my in deeze myne Proefneemingen van bedien, vereiſcht zouden worden, ga ik ook ſtilzwygend, in dit myn Werk, de verſcheiden Handgreepen en Bewerkingen voorby, die tot het bereiden van

XIII. LES. 2. AFDEEL.

vergruizen met eenig hard Lighaam een middel, dat kragtig genoeg, en meer dan genoeg is, om een klein brokje *Phosphorus*, tuſſchen twee Bladen Papiers beſlooten, in een zeer hevig Vuur te ontſteeken. Maar dewyl dit Vuur Deeltjes in beweeging brengt, die ongemeen fyn en doordringende zyn, moet men 'er Papier toe neemen, dat wat dik en vaſt is, om deszelfs werking een weinig, indien ik my dus mag uitdrukken, te beteugelen, en te beletten, dat het niet te ſchielyk vervliege.

Middel tegen het branden met den *Phosphorus*.

Indien men, by 't doen deezer Proefneeming, of anderszins, in 't behandelen en ontſteeken van den *Phosphorus*, iets van dien brandenden *Phosphorus* aan de vingers kreeg, zou men zig zeer gevoelig branden, en hoe meer moeite men deed om zig die Stof kwyt te maaken, door ze 'er met een Doek of op een andere wyze te willen afveegen, hoe men zig zwaarer branden zou, en grooter pyn veroirzaaken: want naar maate dat de *Phosphorus* ſterker gewreeven wordt, brandt hy vinniger; en dewyl hy ongemeen leeven-

dig

digvan werking en doordringend is, kan hy in een zeer korten tyd een merkelyken voortgang maaken. Het kragtigſt Hulpmiddel, en zelfs het eenigſte, 't welk men tot nog toe kent, om dien brand te ſtuiten, en de pyn, die 'er uit ontſtaat, te ſtillen, is, dat men ſchielyk het beledigd Deel met Pis nat maake. Dat Vogt brengt waarſchynlyk de eene of de andere zoort van Stoffe op de Wond, die zeer geſchikt is om de Deeltjes van den *Phosphorus*, door de ontbranding verleevendigd en in beweeging gebragt, te vatten en naar zig te neemen, of mooglyk, om dezelve op zulk een wyze te belemmeren, dat ze hun kragt en werkzaamheid verliezen (*).

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Men doet met deezen zelfden *Phosphorus* nog verſcheiden andere fraaie Proefneemingen; doch dewyl dezelven meer tot het *Licht*, dan wel eigenlyk tot het *Vuur* behooren,

(*) Een ander gevoeglyk middel, 't welk den *Phosphorus* bluſcht, den brand wegneemt, en de pyn ſtilt, is dat men ſchielyk de hand ſteeke in gemeene groene Zeep.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ren, ga ik ze hier ſtilzwygend voorby, om 'er ter behoorlyke plaats, in 't volgende Deel, gewag van te maaken.

Gevolgen.

Uit allerhande zoorten van Lighaamen ontſtaat, door Wryving of Botzing, Vuur.

Deeze vier Proefneemingen, die ik nu heb voorgeſteld, kan men als Voorbeelden aanmerken, uit alle drie de Ryken der Natuur, waar onder alle Aardſche Lighaamen gerekend worden begreepen te zyn, met voordagt genomen, om te bewyzen, dat 'er eene Ontbranding, en bygevolg nog te meer eene groote Hitte door Wryving of door een herhaalden Schok en Botzing veroirzaakt kan worden in allerhande zoorten van Lighaamen, zonder onderſcheid. De eerſte en tweede Proefneeming ſtelt ons deeze waarheid zigtbaar voor oogen in de Mynſtoffen: de derde doet ons het zelfde in de Gewaſſen en Groeiſtoffen zien; en uit de vierde merken wy, dat ook de Dierlyke Stoffen dat zelfde lot ondergaan, inzonderheid zo ze 'er te vooren op een zekere wyze toe bereid en min of meer geſchikt toe ge-

gemaakt zyn. Deeze algemeene Wet, die als een beweezen, en op de Proef bevonden Stuk geen twyffel noch tegenſpraak lydt, is het Grondbeginzel, waar uit wy reden kunnen geeven van een ontelbaare menigte van Verſchynzelen, die ons dagelyks voorkomen.

XIII. LES. 2 AFDEEL.

Spillen van Werktuigen, Aſſen van Wielen branden.

Waarom, by voorbeeld, worden de Punten, waar op een Spil draait van een Draaibank, ſchielyk zoo heet, als men ze vergeet te oliën? Waarom ſteeken de Spillen van groote Werktuigen, de Aſſen van de Wielen eener Koets, en wat meer van dien aart is, het Hout, daar ze in loopen, in brand, als men verzuimt dezelve te ſmeeren? Het is, om dat in 't algemeen het Yzer en 't Staal heet wordt en Vuur geeft, wanneer het ſterk gewreeven wordt; en in de gevallen, daar ik hier van ſpreek, is de Wryving door de zwaare Drukking der Oppervlakten tegen elkanderen altoos vry geweldig. Die Wryving egter neemt merkelyk af, en heeft de zelfde uitwerkzels niet meer, als men de eene of de andere vette

XII. LES. 2. AFDEEL. Stof, of deeze of geene Vloeiſtof tuſſchen de op één wryvende Deelen plaatſt, gelyk ik reeds voorheen gezegd, en daar van de reden verklaard heb.

I. Deel. 2. Stuk. bladz. 343.

Metaalen worden door ſlaan heet.

Door herhaalde ſlagen kan het Metaal ook ongemeen heet worden; en zomtyds heb ik niet zonder vermaak gezien, hoe kleine Staalen Roeden, maatig heet gemaakt, gloeiend wierden, terwyl een handig Smit dezelven met een Middelhamer op een Aambeeld met vlugge ſlagen bewerkte. Alle Metaalen worden onder den Hamer heet. De Zilverſmit, die 't Goud en Zilver koud ſmeedt; de Uurwerkmaaker, die een ſtuk Koper glad ſlaat, om 'er een Uurwerksplaat van te maaken, zyn genoodzaakt de ſtukken, die ze bewerken, koud te laaten worden, om ze te kunnen behandelen. Het zelfde heeft ook in Lood en Tin plaats.

De hardſte 't meeſt.

Doch ondertuſſchen ſtaat hier aan te merken, dat die Metaalen, welken de allerhardſte zyn, wier deeltjes de meeſte Veerkragt bezitten, ook beſt geſchikt zyn om onder de Hamerſlagen ſchielyk heet te worden,

den, en ook teffens den grootſten trap van Hitte te kunnen aanneemen. Het zelfde getal van ſlagen, by voorbeeld, maakt het Lood zoo heet niet, als het Staal. Want dit laatſtgenoemde Metaal kan men hameren, gelyk ik zoo daadelyk gezegd heb, tot gloeiendwordens toe; en indien het eerſte in ſtaat was om door 't ſlaan zoo groot een trap van Hitte te krygen, zou het ſmelten, 't welk men egter hetzelve onder den Hamer nooit gebeuren ziet. XIII. LES. 2. AFDEEL.

De Glazemaker vormt het Lood, dat hy aan zyn Venſterraamen gebruikt, door hetzelve aan Staafjes of aan vierkante Roeden door een zoort van Pletmolen te laaten gaan, die het ſterk drukt, en terwyl hy 'er de behoorlyke vorm aan geeft, in de langte uitrekt. De Zilverſmit bereidt het Loofwerk, daar hy de Randen van zyn Stukken mee verſiert, door platte Reepen van 't Metaal door Trekplaaten te trekken. Door die Bewerkingen wordt het Metaal zoo heet, dat men 't niet aanraaken kan, zonder zig te branden; en die Hitte krygt het door de gewel- Goud en Lood door Drukking heet gemaakt.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

weldige Drukking, die het onder de Rolſtukken, of tuſſchen de ſchyven van 't Werktuig, 't welk het zyn vorm gaf, ondergaan heeft.

Yzerſchaar, Draaibeitels en Drillen.

De Schaar, daar men zig van bedient, om het Yzer, of zelfs eenig hard Metaal koud te ſnyden, kan zoo heet worden, dat men genoodzaakt is, haar van tyd tot tyd met Water te beſprengen en te koelen, uit vrees, dat zy anders haar Harding verliezen mogt en week worden. Die Hitte ontſtaat uit de geweldige Drukking, die ze lydt tuſſchen de twee Deelen van Metaal, die ze van één ſnydt, en welke Drukking de zelfde kragt en werking doet, als of ze op den binnenrand van haar Bladen, digt aan de Snede, ſterk met Hamers geſlagen wierd. Uit de zelfde oirzaak ontſtaat het ook, dat men aan de Beitels, daar men meê draait op een Draaibank, aan de Drillen, en dergelyke Werktuigen, daar men in de Metaalen, terwyl ze koud zyn, gaten meê drilt, zyn vingers brandt, als men ze onvoorzigtig aanraakt.

Het

Het Staal, of door vermenging met een andere Stoffe ſcherper en harder geworden Yzer is het eenigſte Metaal niet, dat door Wryving of herhaalde ſlagen zoo heet gemaakt kan worden, dat het gloeit of Vonken geeft; de Hoef-yzers van de Paarden, de yzeren Banden van de Wielen der Rytuigen geeven dikwils Vuur, als ze tegen de Straatſteenen en Keien ſtooten en ſchuuren, die op den grond liggen. Men ziet zulks, *'t is waar*, zelden of nooit gebeuren, als men met een ſtuk zagt en niet gehard Yzer tegen een Vuurſteen ſlaat, maar dit komt daar van daan, dat deeze Wryving niet zoo hard, noch van zoo langen duur is, als in de voorgaande ſchuuring over de Straatſteenen; en om dat het Brokje Yzer, door den ſcherpen kant van den Steen afgeſlagen, waarſchynlyk te dik en grof is, om door den trap van Hitte, welken die ſlag in ſtaat is hem te geeven, in brand te raaken. Een zwakker Botzing of Schuuring van het Yzer tegen de Straatſteenen zou 'er ook geen Vuur doen uitvliegen. Een Boer, die Spykers in

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Hoef-yzers, Wielen van Rytuigen, ſlaan Vuur uit de ſtraat.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

zyn Schoenen heeft, maakt zoo dikwils geen Vonken als een Paard, ſchoon ze beiden, in hun ſtap, tegen de Steenen ſtooten en ſtryken. Het geen men doorgaans niet gebeuren ziet, kan egter gebeuren; en daarom handelt men wyſſelyk, dat men, gelyk men de gewoonte heeft, uit de Kruidmolens en Voorraadhuizen alles verbant, wat gelegenheid zou kunnen geeven, dat 'er onverhoeds eenige Wryving of Botzing, zelfs van het allerzagtſte zoort van Yzer, ontſtond tegen Steenen, Keitjes, Zand of iets dergelyks.

Metaal wordt warm door Wryving met zagte Stoffen.

Schoon het wel de ſterke Wryving of de Botzing van harde Lighaamen alleen is, die het Metaal dermaate heet kan maaken, dat het Vuur geeft, neemt het egter ook, als het door andere Lighaamen van een loſſer en min hard en vaſt maakſel geſtooten of gewreeven wordt, een aanmerkelyken graad van Hitte aan. De Polyſter maakt het Staal, Goud, Zilver, en andere Metaalen warm, dat men 't voelen kan, met het Hout, Vilt, of ſtuk Stofs, daar hy zig van bedient om,

zyn

XIII.LES. I. AFDEEL.

Deeze Uitlegging is voldoende, en men mag 'er zig billyk meê te vreden houden, indien de zaak, dat is, dat de Kanonkogel inderdaad heet wordt, terwyl hy vliegt door de Lugt, waar is. Ik zeg met voordagt; indien de zaak waar is; want men onderſtelt ze ſlegts zoo, zonder te zeggen, dat ze bewaarheid en op de Proef zoo bevonden is, en ik meen gegronde redenen te hebben om te gelooven, dat een Kanonkogel, indien hy heet is als men hem opraapt, zyn Hitte uit geheel andere oirzaaken krygt, dan uit de Wryving der Lugt.

Hy wordt heet door 't ſchuuren en ſtooten tegen de Wanden van 't Kanon.

1. Wanneer een Kogel door de kragt van het Buskruid uit het Geſchut gedreeven wordt, ſtoot, rolt, en ſchuurt hy tegen de Wanden van 't Kanon. Al die ſchokken en botzingen moeten hem ongetwyffeld min of meer heet maaken: en ſchoon men al de Werking van het in brand vliegend Buskruid hier niet in aanmerking wilde neemen; om den korten tyd, dien het heeft om zyn Hitte aan den Kogel meê te deelen; moet men egter de Hitte van het Kanon zelve niet

niet vergeeten, ten zy het mooglyk de eerſte ſchoot zy, dien men 'er mêe doet, of dat de Kogel door den ongemeen ſnellen voortgang van loſſen en laaden, niet lang genoeg in 't Kanon blyve, om 'er eenige Warmte van over te neemen. Omſtandigheden; die men nogthans niet gevoeglyk onderſtellen kan, dan in geval men de Proefneeming doe met voordagt.

XIV. LES. 2. AFDEEL.

2. Toen de Kanonkogel viel, heeft hy, eer men hem nog kon opraapen, met geweld tegen het een of 't ander hard Ligbaam geſtooten, of eenige reizen op den grond gegraasd en opgeſtuit; en overal, waar hy geraakt heeft, moet hy een zeer geweldige Wryving ondergaan hebben; gelyk men uit zyn omwenteling en draaien billyk beſluiten mag.

En door 't ſtuiten tegen harde Ligbaamen en den grond.

Ik begryp derhalven duidelyk, dat de Kogel heeft kunnen heet worden in 't Kanon zelf, daar hy uit geſchooten wierd, of in zynen Val; en zoo lang men my niet zegt, dat men 'er met voordagt een Proef van genomen heeft, en alle mooglyke Maatregelen

Niet door Wryving der Lugt.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

en Voorzorg gebruikt, dat men zyn Hitte aan deeze ſtraksgemelde oirzaaken niet zou kunnen toeſchryven; kan ik bezwaarlyk beſluiten om te gelooven, dat een Kanonkogel, in twee of drie Sekonden tyds, alleen door de Wryving van de Lugt, zoo heet zou worden, dat het te voelen ware.

De felſte Wind maakt geen Yzer heet.

Indien de zaak behoorlyk en met genoegzaame Proeven beweezen was, zou men 't wel moeten gelooven; maar welke vreemde en zonderlinge gevolgen zou men dan niet denken, dat 'er zomtyds op dien voet gebeuren moeſten? Laaten wy ſlegts eens op dit letten, 't welk zig natuurlyker wyze 't eerſt voordoet. De Wryving, die een Kanonkogel lydt van de Lugt, terwyl hy 'er door vliegt, kan billyk, als een zaak van den zelfden aart, vergeleeken worden by de Wryving van een zeer fellen en hevigen Wind, waar aan men zig bloot ſtelt: want het is, voor zoo ver de uitwerking aangaat, eveneens, of een Lighaam zig onophoudelyk verplaatſt en voortſnelt, om de Lugt te ſlaan, dan of de Lugt door een aanhouden-

de

de beweeging ſlaat tegen dat Lighaam. Zou men 't dan, als men voor dit gevolg bedugt was, wel waagen durven, om by een Storm in de open Lugt te komen, en zig voor die heetmaakende Wryving bloot te ſtellen? Maar, zonder hier op langer ſtil te ſtaan, indien men eens de Proef neemt met een ſtuk Metaal, 't welk den zelfden Graad van Koude heeft, als de bewoogen Lugt, waar aan men 't bloot ſtelt, zal men wel kunnen gelooven, dat die Lugt, met welk een geweld en ſnelheid zy ook over dat Metaal mag heen glyden, hetzelve eenige Warmte zal doen krygen? XIII. LES. 2. AFDEEL.

Mooglyk ja, zal men miſſchien zeggen, zo ſlegts die ſnelheid der Lugt gelyk was aan de ſnelheid van den Kanonkogel, die ten minſten zes-entwintig maal grooter is dan die van den allerhevigſten Stormwind. Maar dan, dunkt my, zou al het onderſcheid ook maar in wat meer of wat min moeten beſtaan; en indien de Kanonkogel met die ſnelheid, die hy bezit, in de Lugt, daar hy tegen wryft, een zeer voelbaare Zelfs niet door langduurige Wryving.

XIII LES 2. AFDEEL.

Warmte krygt binnen den tyd van twe drie Sekonden, verbeeld ik my, dat zelfde Kogel aan een hevigen Wind bl geſteld, met wat minder ſnelheid, in langer tyd, ook zoo warm zou moeten v den, dat men 't voelen kon. Doch i weet, hoe weinig dit gevolg met de d lykſche ondervinding overeenſtemt. I mand heeft ooit zyn Vingers gebrand aanraaken van een Tralie of Tuinhek, vierentwintig uuren agtereen in den he ſten Noordweſten Storm geſtaan heeft; was het van Yzer, zoo wel als de Ka kogel.

Brand in de Boſſchen: Hitte by 't Olieſlaan, Meelmaalen.

Zommige Schryvers zeggen, dat de Br die 'er niet zelden nu en dan in de Boſſ ontſtaat, veroirzaakt wordt door de V ving, welke de Takken van de Boomen, den Wind bewoogen, tegen elkanderen ken, en die daarenboven door eenige zondere omſtandigheden, langduurige dr te, dorheid van Hout, Bladen, als an zins, merkelyk begunſtigd kan wo Schoon men wel eenigzins zou kunnen

ı, of deeze oirzaak de waare zy, dewyl XIII.LES. 2. AFDEEL.
'er zig zeer bezwaarlyk met genoegzaa-
zekerheid van overtuigen, en byna al-
vermoeden kan, dat of de boosaartig-
l of de onvoorzigtigheid van menſchen
die Toevallen aanleiding gaven; moet
ı egter toeſtemmen, dat zulks ten
ſten zeer wel mogelyk zy, dewyl men
:t, dat alle Groeiſtoffen Vuur in zig be-
:en, en dat een groot gedeelte van der-
'er maakſel uit brandbaare Stof beſtaat.
Koorngewaſſen zelfs en de Vrugten ziet
ı een vry groote Hitte aanneemen, als
ı ze maalt, ſtampt, of op een andere
:e breekt en klein maakt. Men kan 'er
op 't gevoel van overtuigen, als men 't
.pzaad, 't Hennipzaad, Nooten, en der-
'ke Gewaſſen, terwyl men ze onder den
nper bereidt om 'er Olie uit te trekken,
ıanden neemt, of zyn Hand ſteekt in 't
el van de Tarwe en ander Koorn, wan-
r het uit de Steenen komt op den Mo-
. Alle deeze uitwerkzels ontſtaan cogen-
ynlyk of uit herhaalde ſlagen, of uit een

XIII. LES. 2 AFDEEL.

ſterke Wryving; en zelfs kan de trap van Hitte, die het Meel aanneemt, zomtyds zo groot zyn, dat het 'er door gezengd en gebrand worde; 't zy dat de Molenſteenen met te veel ſnelheids loopen, 't zy dat ze geen ſpeelings genoeg hebben. Op de eene of de andere van deeze twee wyzen zet zig de Beweeging, die te ſnel of te geweldig is om alleen maar de eigen Deeltjes van het Koorn van elkanderen te ſcheiden en los te maken, voort tot de Vuurſtof zelve, die ze in zig bevatten, en maakt haar werkzaam; waar uit een zoort van Brand ontſtaat.

Trommelvel, Leder, Been, Yvoor, Hoorn, &c.

Dewyl de Dierlyke Stoffen even als alle anderen geſchikt zyn om heet te worden onder den Hamer, of door eene Wryving, die tamelyk ſterk is, en een geruimen tyd agtereen duurt, heeft men 't ſlegts voor een gewoon en zeer natuurlyk uitwerkzel aan te zien, dat het Vel van een Trommel een aanmerkelyke Warmte krygt door de herhaalde ſlagen van de Trommelſtokken: dat het dik Leêr heet wordt onder den zwaaren Hamer van den Schoenmaaker, die het tot

Zool

Zoolleêr ſlaat; dat de Drilboor van een Werkman, die een gat boort in een ſtuk Been, Yvoor, Hartshoorn, of Schulp, het ſtük doet rooken, als hy boort met een zekere ſnelheid. XIII.LES. 2. AFDEEL.

De Warmte, die men aan de handen gewaar wordt, als men ze tegen malkaêr wryſt, de gewoone manier van zig te verwarmen der Werklieden, die by koud Weer in de open lugt arbeiden, door zig met de armen tegen het lyf en in de zyden te ſlaan, zyn zoo zeer geen Verſchynzels, die eenige verklaaring noodig hebben, dan wel gemeenzaame Voorbeelden, en zeer overtuigbaare Blyken en Proeven van dat Grondbeginzel, daar we thans van ſpreeken. 't Wryven in de handen; in de zyden ſlaan.

Als men zig ſterk beweegt, loopt, ſpringt en lang agtereen, of meer dan gewoon ras gaat, maaken de vaſte deelen van 't Ligchaam onderling verſchillenden aart van beweegingen; waar door die Deelen, 't een over 't ander, glyden en ſtryken, en wederzyds elkanderen wryven. Daar uit ontſtaat het Gevoel van Warmte en Verhitting, Verhitting door beweeging: Vermoeidheid.

XIII. LES. 2 AFDEEL. die merkelyk grooter is dan die, waar in men zig natuurlyk bevindt, en die verzeld gaat of gevolgd wordt van een zoort van onaangenaame Gewaarwording, welke men *Vermoeidheid* noemt.

Branden van de Hand van een Touw.

Indien iemand, eindelyk, of door noodzaaklykheid, of door onvoorzigtigheid zig ooit langs een Touw, dat hy met zyne handen vaſt hieldt, wat ſchielyk heeft laaten afglyden, heeft hy een Wryving moeten gewaar worden, die in ſtaat was, om hem het Vel te branden en zelfs tot Blaaren te doen oploopen; even gelyk men gebeuren ziet, als men by ongeluk een Lighaam, dat te heet is, aanraakt. Het Touw is in dit geval niet heeter dan de Vyl, onder welke een ſtuk Yzer gloeit en Vonken geeft; maar het ſchudt en ſchuurt door de geduurige ſcherpte en oneffenheid van zyn Oppervlakte, even als de Vyl, een geruimen tyd agtereen de zelfde Deelen van de Hand, die 'er ſterk tegen aan drukken; en 't inwendig Vuur van dat Lighaam-deel, door die Beweeging getergd en werkzaam gemaakt,

ont-

tvonkt, en brengt het maakzel en de huis-uding van dat Deel in verwarring.

XIII. LES. 2 AF-DEEL.

Wryving der Vogten tegen elkander.

Het geen aan vaſte Lighaamen van een nelyke grootte gebeurt, als ze tegen el-nder ſtooten of wryven, gebeurt ook aan einer Stofklompjes, die onderling tegen el-nder aanbotzen en ſchuuren: aan twee ogten, by voorbeeld, die in malkanderen ɔordringen, en wier deeltjes zig ſchielyk ndereen mengen en wederzyds tegen elkan-er ſtooten en wryving maaken. Warmte ı in brand vliegen zyn 'er dikwils de gevol-gen van, en die uitwerkzels komen ons te onderlinger en wonderbaarer voor, om dat lerzelver oirzaak buiten 't bereik is van on-ze zinnen, en alleen door overweeging en redeneering te kennen is,

V. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Wyngeeſt met Water gemengd

Men neemt twee Glazen, die van de zelf-de gedaante (*) en gemaakt zyn van dun Glas;

(*) De Rolronde gedaante is de beſte. Die zoo e van

XIII. LES. 2. AFDEEL. Glas; in wier eene men drie Oncen gemeen Water doe, dat zoo klaar en zuiver als mooglyk is; en in het ander ook drie Oncen goeden Wyngeeſt. In ieder van die Glazen, die men beiden byeen in 't zelfde Vertrek heeft, houdt men een geruimen tyd een kleinen Thermometer (*) lang genoeg agtereen, om verzekerd te zyn, dat de twee Vogten beide éen zelfden graad van Warmte hebben, en gelyk aan dien van 't Vertrek, waar in gy uw Proefneeming doet. Daar na giet men, éen weinig hard en ſchielyk, de drie Oncen Water op den Wyngeeſt, op dat die Vogten wel ondereen zouden mengen.

Uitwerkzels.

wordt onklaar. Men ziet ſtraks dat Mengſel, hoewel uit twee

van Suikerglazen, die men veelal by de Kruideniers ziet, en in *Figuur* 5 by A vertoond wordt, is tot het doen deezer Proefneeming de gevoeglykſte, en overal gemakkelyk te bekomen. *Nollet.*

(*) Die kleine Thermometers, die zeer bekwaam zyn om tot het onderzoeken der Vogten gebruikt te worden, zyn vaſtgemaakt op een klein, met graaden afgetekend Plankje, 't welk zeer ligt van

twee zeer heldere Vogten zamengeſteld, onklaar, en als melkagtig worden, met een Kleur, die naar den *Giraſol* trekt: en 'er een oneindige menigte kleine Lugtbelletjes uit opryzen, die aan ſtukken berſten op de Oppervlakte. XIII. LES. 2. AFDEEL.

De Thermometer, die ik veronderſtellen zal, dat volgens de Verdeelingsgronden van den Heer DE REAUMUR getekend is, in 't gemengde Vogt gehouden, doet ten zelfden tyde zien, dat de Warmte van 't Vogt 5 of 6 Graaden gereezen is; indien 'er op die plaats, daar men de Proef doet, een gematigde Lugt is, en het Bolletje van den Thermometer, dien men in 't Vogt ſteekt, niet grooter is dan een gemeene Kers. en warm.

Indien men, zonder op deeze twee laatſte ver- Hoe zuiverer Geeſt, hoe krag-

van Hout is, en niet zoo laag ſchiet als de Bol van den Thermometer. Anders maakt men dat Plankje ook wel uit twee afzonderlyke ſtukken, die in 't midden omtrent van de hoogte met een Scharnier worden aan een gevoegd. Dus kan het onderſte ſtuk opgeſlagen worden, en laat dan den Bol van den Thermometer en een gedeelte van deszelfs Buis bloot. Zie de Afbeelding van dergelyk een Proef-Thermometertje in *Fig.* 5, by B. *Nollet*,

XIII. LES. 2. AFDEEL. tiger Werking.

vereiſchten juiſt agt te geeven, gelyk hier by ook niet noodig is, verſcheiden Proeven van deezen aart doet, zal men bemerken, dat het Mengſel zoo veel heeter wordt, naar maate dat de Wyngeeſt zuiverer is en beter overgehaald. Want dus ziet men door de Proefneemingen van den Heer BOERHAAVE, dat die Geeſt, dien hy *Alcohol* noemt, en die meer dan gemeen zuiver is, met overgehaald Regenwater, beide in gelyk gewigt gemengd, een graad van Warmte veroirzaakt heeft, merkelyk grooter dan dien de gemeene Wyngeeſt, in gelyke maate met hetzelfde Water gemengd, gewoon is te geeven. Die beide Warmten, naamelyk, ſtonden tot malkander als 9 tot 4, en verſchilden dus meer dan de helft.

Elem. Chemiæ. Tom. I. pag. 197.

Evenredigheid der Menging.

De verſchillende Evenredigheid van Maate, waar in men die Vogten met elkanderen mengt, doet daarenboven ook tot den meerderen of minderen trap van Warmte, dien het Mengſel aanneemt. Reeds voor langen tyd heeft ons de Heer GEOFFROY geleerd, dat men den grootſten trap van Warmte bekomt,

Memoires de l'Acad. des Scienc. 1713. p. 54.

nt, als men een gelyk deel Wyngeeſt XIII. LES. 2. AFDEEL.
een gelyk deel Water mengt. Ik heb
:r uit een reeks van Proefneemingen, die
eertyds, doch met een ander oogmerk,
ler 't beſtier van den Heer DE REAUMUR
d, vry beſtendig bemerkt, dat de vei-
te en zekerſte weg, om dat uitwerkzel,
r hy van ſpreekt, den grootſten trap van
armte, naamelyk, te krygen, is, dat men
ee Deelen Water menge met een Deel
yngeeſt. Hier by moet men nog aanmer-
ı, dat ik myn Maaten genomen heb naar
ı Omtrek, en de Heer GEOFFROY de
nen naar 't Gewigt: het geen de uitkom-
n onzer Proefneemingen nog meer van
anderen doet verſchillen. Want dewyl
: Water zoortelyk zwaarer is dan de Wyn-
:ſt, indien die twee Vogten, beide in ge-
gewigt ondereen gemengd, den groot-
ı graad van Warmte gaven, die uit hun
:nging ontſtaan kan, zou daar uit vol-
ı, dat, om dat uitwerkzel te krygen, de
ıtrek van 't Water tot dien van den Wyn-
eſt niet alleen niet ſtaan moeſt in de E-

XIII. LES. 2. AFDEEL.

venredigheid van twee tot één, gelyk ik het bevonden heb, maar dat hy 'er zelfs niet eens gelyk aan wezen moeſt, en de hoeveelheid van Water, by de Maat genomen, minder zyn en kleiner, dan die van den Wyngeeſt.

Dit Verſchil tuſſchen onze Waarneemingen ontſtaat waarſchynlyk daar uit, dat de Heer GEOFFROY en ik onze Proeven gedaan hebben in Lugtsgeſteltenisſen, die vry veel van elkanderen verſchilden (*), en dat zyn Thermometer, merkelyk grooter dan de myne (†), bezwaarlyker warm wierd, en bygevolg veel traager was, om den netten trap van Warmte aan te wyzen van het Mengſel, waar in men hem hield.

Ophelderingen.

Aart der

Men kan den Wyngeeſt aanmerken als een

(*) De Heer GEOFFROY deed zyn Proeven op een plaats, daar het begon te vriezen, en mengde zyn Vogten, toen dezelve byna zoo koud waren, als Ys zelf; gelyk men uit de ſtraks aangehaalde *Memorie* zien kan. Ik deed integendeel de myne op een plaats, daar

XIII. LES. 2. AFDEEL. Deeltjes van 't Water en den Wyngeeſt.

een Vloeiſtof, uit kleine Stofklompjes beſtaande, die zeer yl en los zyn, ſponsagtig, om zoo te ſpreeken, van aart, en bekwaam om zig te verdeelen, van één te ſmelten, en zig uit te breiden in een Vogt, dat in ſtaat is om 'er in door te dringen. Dit Denkbeeld ſtemt vry wel overeen met de ligtheid, die wy aan dat Vogt bemerken, en met eenige andere merkwaardige Verſchynzels, daar ik ſtraks nader van ſpreeken zal. Het Water kan men in tegendeel aanzien voor een andere zoort van Vloeiſtof, wier Deeltjes, beter geſchikt om onderling van één te wyken en te verſpreiden, zig ligtelyk in alle openingen en ledige tuſſchenruimten wikkelen, die ze wyd genoeg vinden of van een gedaante, die niet kwalyk met hun eigen overeenſtemt. De Digtheid van 't Water, welke

daar het maatig warm was; en de Thermometer van DE REAUMUR, by voorbeeld, op 12 of 15 Graaden ſtond. *Nollet.*

(†) Het was een Thermometer, op de wyze van dien van den Heer AMONTONS gemaakt. Hy is nog in wezen; en zyn Bol is zoo groot als een klein Hoender-Ei. *Nollet.*

XIII LES. 2. AFDEEL.

welke wy weeten dat grooter is dan die van den Wyngeeſt, ſtrydt tegen deeze Veronderſtelling niet. Een Stof behoeft, om digter dan een andere te zyn, haar Deeltjes ſlegts nader by elkander te hebben, vaſter in één gedrongen, en binnen een kleiner omtrek begreepen. Dit alles geſchiedt zekerlyk te gemakkelyker, naar maate dat die Deeltjes kleiner en fyner zyn; en ſchoon ze van een bovengemeene kleinheid waren, zou dat eg er niet beletten, dat ze met een volkomen vryheid zig over en langs malkander konden beweegen, dat elk Deeltje op zig zelven los en vry was, en zy niet dan met hoopjes en in kleine Vlokjes op een zaten, gelyk wy veronderſtellen dat die van den Wyngeeſt doen. Want het komt my waarſchynlykſt voor, dat de Deeltjes van het Water kleiner zyn, van een gedaante beter geſchikt om ergens in door te dringen, en vryer van beweeging om en langs malkanderen, dan die van den Wyngeeſt; en indien ik deeze waarſchynlykheid door Proeven zou moeten ſtaaven, zou ik breedvoerig,

ſig, maar teffens zonder veel moeite, toonen kunnen, dat het eerſte van die twee Vogten, het Water naamelyk, in een veel grooter getal van verſchillende zoorten van Stoffen doordringt, en dezelven ſmelten doet, dan het tweede. XIII. LES. 2 AFDEEL.

Zoo dra, derhalven, deeze twee Vogten, het Water en de Wyngeeſt, in 't Glas byeen zyn, verbeeld ik my, voor eerſt, dat de Deeltjes van 't een, door hun eigen zwaarte en door de beweeging, die hun door 't ſchielyk gieten is bygezet, kragtdaadig geholpen, het ander Vogt op een oneindig getal van plaatzen verdeelen en van één ſcheiden: en dat de Deeltjes van dit Vogt wederom, als zeer beweegbaar van aart, zig van elkanderen verwyderen en afzonderen, om voor die anderen, die 'er tuſſchen in komen vallen, plaats te maaken, en zig hier en daar, overal waar ze kunnen, midden onder dezelven te zetten. Tot nog toe is het derhalven niets meer, dan ſlegts een enkele Menging der twee Vogten ondereen, die de Hun wederzydſche Menging.

XIII. LES. 2. AFDEEL. Deeltjes zoo van 't een als van het ander in hun geheel laat.

't Een dringt in 't ander door. Ik verbeeld my verder, ten tweeden, dat de Deeltjes van 't Water, als zeer doordringende van aart, de loſſe en yle Stofklompjes van den Wyngeeſt zoo na onder hun bereik vindende, dat zy 'er vat op kunnen krygen, in dezelve, op de wyze als of het kleine Wiggetjes waren, kunnen indringen, de Wanden, die hun werking weerſtaan, van alle kanten drukken, en eindelyk dus al die kleine Stofklompjes op oneindig ver-

(*) De Heer HOMBERG deeze inwendige Beweegingen, die in ve..e iilende Mengſels, door Natuur of Konſt gemaakt, ontſtaan, in aanmerking neemende, onderſcheidt ze van malkander, en geeft 'er verſchillende Naamen aan. *Giſting* noemt hy de beweeging, die men in een gemengd Lighaam gewaar wordt, als de zwavelagtige Deelen zig van de zoute ſcheiden en afzonderen; of wanneer die zelfde Deelen zig met elkanderen vereenigen, om zamen een gemengd Lighaam te vormen. *Fermentatio*. Den naam van *Opbruiſching* geeft hy aan de Beweeging, die de Deelen van twee zoorten van Stoffen maken, van welke de eene in de andere doordringt, gelyk gebeurt, niet alleen als men *acida* met al- *Efferveſcence*

ſchillende manieren breeken, ſcheuren en :deelen. VIII. LES. 2. AFDEEL.

Deeze inwendige Beweeging, deeze Ver-ſling en Verbreeking der Deeltjes is dat en, 't welk men den naam geeft van *Gis-ig* of van *Opbruiſſching* (*). De Voorbeel-n, die men 'er van ziet, zyn ontelbaar: byna altoos gaat deeze werking verzeld t een aanmerkelyke Warmte, die men, met de grootſte waarſchynlykheid zeker, de Wryving en Drukking toeſchryft, lke de Deeltjes van het *Ontbindvogt* oeffe-n in de openingen van de andere, daar ze in

Gifting en Opbruiſching. *Fermentation* *Efferveſcence* *Diſſolvam*

(*) mengt, 't welk egter in de meeſte gevallen ts heeft, maar ook in menigvuldige andere agſels; gelyk, by voorbeeld, in deeze onze ſneeding. *Koking*, eindelyk, is by hem de be-ging van twee Stoffen, die in malkanderen door-gen, en teffens een groote menigte van Lugt-ſjes opwerpen: 't geen ook zonder Warmte, en met verkoeling van 't Mengvogt geſchieden Doch dewyl wy hier geen Scheidkonſtige handeling ſchryven, en enkel ſpreeken van Na-kunde, zullen we ons te vreeden houden met inwendige Beweegingen, die met Warmte of Ontbranding gepaard gaan, met den algemeen Naam van *Gifting* te benoemen. *Nollet.*

in doorbooren. Want al die kleine l tjes, ſchoon van een byna oneindige heid, zyn egter, elk afzonderlyk o zelven aangemerkt, zoo veele vaſte haamtjes, in wier midden kleine V klompjes verborgen zitten: en voorheen ben we reeds gezien, dat Lighaamen dien aart, als ze elkander wryven, of één botzen, heet kunnen worden tot l dens toe. Al deed zelfs het Ontbind niets anders, dan dat het de Stoffen, di Vuur in zig bevatten, en door haar o linge zamenhang en vaſtkleeving de uitzettingskragt in toom houden, br opende, zou die Hoofdſtof, daar door heid en ruimte krygende, haar werkin moeten doen gewaar worden?

De Natuurkundigen zyn 't genoeg met malkanderen eens over de naaſte oi van de Giſting, en over die van de V te, welke 'er doorgaans meê gepaard Allen ſtemmen zy toe, dat van Stoffen, die met elkander O ſching maaken, de eene in de anders

en dat het Mengſel warm wordt, om Deeltjes, terwyl ze in malkaêr door-, zig wederzyds ſtooten, ſchuuren ven. Maar daar valt onder hen mer- Verſchil over de bepaaling, wat ei- de oirzaak zy, dat die Deeltjes in deren doordringen. Daar moet 'er ngetwyffeld ééne zyn. Want al ver- men zig, dat de puntige Deeltjes van *bindvogt* zeer na aan, en regt tegen- yle Klompjes van het ander Vogt ven als zoo veele Pennen op de boor- ı hunne Gaten, moet 'er egter nog of de andere kragt zyn, die 'er hen en aan 't werken helpt. XIII. LES. 2. AFDEEL.

die de Aantrekkingskragt, als een de oirzaak der Natuur, erkennen en iten, weeten deeze inwendige Be- der Stoffen, die met elkanderen, zeer gemakkelyk op te loſſen. eeft, zeggen ze, een wederzydſche king plaats tuſſchen het Lighaam, bindt, en het Lighaam dat ontbon- rdt, tuſſchen het *Acidum* en het *Al-* De Aantrekkingskragt

XIII. LES.
2 AF
DEEL.

kali (*), zoo dra ze binnen malkande
reik komen. Die kragt, die in hun
veſt, dryft hen, om zig met elkand
vereenigen op de allervolkomenſte
door hun minſte Deeltjes zelfs malka
derzyds onmiddelyk te doen raaken
welk niet dan door de verbreeking e
deeling der Stofklompjes kan geſchied

niet voldoende.

Men moet bekennen, dat deeze St
de zaak in den eerſten opſlag vry gel
ſchynt te beſliſſen, en dat het meeſt
der zwaarigheden, die zig naderhan
doen, ook tegen de andere Stellingen
bragt kunnen worden. Maar, ſchoon
zaak nog gelukkiger mogt ſchynen t
ſliſſen, blyft men egter over deeze n
van oploſſing maar tamelyk voldaan
men bedenkt, dat zy gegrond is op
Beginzel, 't welk van veelen, enkel by

(*) De Naamen van *Acidum* en *Alkali* zy
't gebruik als tot Konſtwoorden gewyd,
de zoute Stoffen meê te betekenen, uit wie
ging byna altoos Giſtingen ontſtaan. Dit be
ſer niet, dat 'er ook nog andere zoorten va

Meezing, of om andere reden veronderſteld wordt, en van niemand tot nog toe met blyken en Proeven, welke men niet wettig betwiſten kon, bewaarheid is. VIII. LES. 2 AF-DEEL.

Iemand, die zig letterlyk aan de Leer van DESCARTES houdt, zal ons zeggen, dat de Waereld vervuld is met een fyne Stoffe, die zig met alle mooglyke zoorten van Loopſtreeken naar alle zyden heen beweegt, en dus tot in de allervaſtſte en digtſte Lighaamen doordringt: en dat het, in gevallen van Giſting, de herhaalde Stootingen en Aandrangen zyn van die, by uitſtek zoogenoemde, Vloeiſtof, die de Punten van de *Acida's* in de Openingen der *Alkali's* dryft. De fyne Stof van DESCARTES.

Deeze Oploſſing heeft dat voordeel ten minſten, dat zy van eene wyze van werking ſpreekt, daar men zig een begrip van kan maaken, en dat men niet verpligt is, zig zonder genoegzaamen grond nieuwe zoorten

ten zyn, die met elkander Giſting maaken; en in zulken geval ſpeelt de eene voor *Acidum*, en de andere voor *Alkali*. *Memoir. de l'Academ. des Scienc.* 1701. p. 97. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ten van Denkbeelden te vormen, daar men geen aanleiding toe heeft uit eenige Voorbeelden: maar zy veronderſtelt egter sommige dingen, die, myns oordeels, nog niet genoeg beweezen zyn.

Zwaarigheden tegen derzelver werking.

Dat 'er wezenlyk eene Stoffe beſtaat, die ongemeen fyn is, zig overal bevindt, en met de uiterſte gemakkelykheid in de allerdigtſte en vaſtſte Lighaamen doordringt, zou ik niet veel zwaarigheid maaken om toe te ſtaan, zonder my te bekommeren om te willen weeten, in welken rang men die Stoffe onder de Hoofdſtoffen van 't Heelal plaatzen moet. Tot het erkennen van een Stoffe van dien aart vindt men zig wel genoodzaakt, als men met eenige waarſchynlykheid de Verſchynzels van het Vuur, en die van het Licht wil oploſſen: maar bezwaarlyk kan ik gelooven, dat die Stoffe, zo ze 'er is, onophoudelyk langs alle zoorten van Loopſtreeken bewoogen wordt, en dat haar verſcheiden beweegingen, (die men ſtelt dat al voortgaande geſchieden,) niet belemmerd en veranderd worden, door al de

Schok-

Schokken en Botzingen, die ze uit te ſtaan moeten hebben. Ik zou daarenboven ook vraagen, hoe het komt, dat in 't midden van al die Stooten en Aandrangen, die dikwils regtsdraats tegen elkander moeſten aanwerken, de Punten der *Acida's*, op een zelfde oogenblik tegen beide hun Einden gedrukt en geſtooten, in de Openingen der *Alkali's* konden gedreeven worden. Want een Spyker, die op den zelfden tyd, en met gelyke kragt door twee Hamers tegen beide zyn enden geſlagen wordt, zal noch voor- noch agterwaarts wyken. XIII. LES. 2 AFDEEL.

Laaten wy liever opregt onze onkunde bekennen, tot dat wy beter licht in de zaak krygen, dat ons tot nog toe ontbreekt. Of zo wy de vryheid neemen willen van Giſſingen te maaken, laaten wy ze ten minſten op welbeweezen en erkende Verſchynzelen en Werkingen der Natuur gronden, die haar waarſchynlyk kunnen maaken. Laaten wy onze kenniſſen beperken, zo dat noodig is, om ze zekerer te doen worden.

Zou men, by voorbeeld, niet mogen zeggen, 't Is de zelfde kragt, die

XIII. LES. 2. AFDEEL.

de Vogten doet opklimmen in de Hairbuisjes.

gen, dat het Ontbindvogt in de yle Stofklompjes van het ontbindbaar Lighaam gedreeven wordt door die zelfde kragt, die de Vogten doet opklimmen in alles wat ſponsagtig, of met een oneindige menigte van kleine Hairbuisjes en Gangetjes doorboord is? Dit uitwerkſel weet men dat door zommige bykomende Omſtandigheden merkelyk bevorderd en ſchielyker of volkomener gemaakt wordt; en dat in 't algemeen die kleine doorgangetjes zig met zo veel meer kragt en vlugheid vullen, naar maate dat ze nauwer zyn. Zouden niet mogelyk de openingen van de *Alkaliſche* of Ontbindbaare Deeltjes in vergelyking van het Ontbindvogt van dien aart en geſchiktheid zyn, dat 'er die Indrinking en Opſlorping met nog kragtdaadiger werking en geweld toeging, dan wy zien dat 'er gebeurt in gevallen, wanneer de Hairbuisjes van een zigtbaare grootte zyn? en zou de geweldige hevigheid van die Beweegingen, die in een zeer klein Lighaampje dat ongemeen yl is op ontelbaare plaatzen te gelyk werken, niet wel zoo ver kunnen

gaan,

gaan, dat zy de Wanden deed ſcheuren, breeken, en een volkomen ontbinding van het Deeltje veroirzaakte? XIII.LES. 2 AF-DEEL.

Doch wiens oirzaak onbekend is. Maar wil men my nu verder vraagen, welke dat voor een geheime kragt is, die de Vogten in de ſponsagtige Lighaamen, of, 't geen op hetzelfde uitkomt, in de Hairbuisjes doet opklimmen; ik zal openhartig bekennen, dat ik 'er de oirzaak niet van weet, noch wat het is, dat die kragt dus werken doet. Maar een Verſchynſel, en uitwerkſel, 't welk van niemand betwiſt wordt; kan dat niet billyk gebruikt worden, om 'er andere, die nog duiſterer zyn, mêe op te helderen.

Oirzaak van 't warm worden van 't Mengſel. Ik merk dan, om weder tot ons Mengzel van Water en Wyngeeſt te komen, ik merk hetzelve aan als een Ontbinding, die van 't een Vogt geſchiedt door het ander, als een waare en opregte Giſting· en den graad van Warmte, dien ik 'er in gewaar word, zie ik aan voor een onvermydelyk en natuurlyk gevolg van de Botzing en Wryving der Deelen tegen malkanderen; of van de Werking

van

XIII. LES. 2. AFDEEL.

van het Vuur, dat los en in vryheid geraakt is door de verbreeking en van eenſcheiding van die zelfde Deeltjes, die het tuſſchen zig beſlooten hielden.

Van 't onklaar worden.

De Lugtblaasjes, die zig in 't Mengzel openbaaren, en, deszelfs Doorſchynendheid belemmerende, het Onklaar maaken, zyn de Lugtdeeltjes, die zig in de openingen en ledige tuſſchenruimten van yder Vogt onthielden, en die door wederzydſche dooreendringing der beide Vogten in malkanderen verplaatſt, en vervolgens door den nieuwen graad van Warmte, die daar door ontſtaat, uitgezet en gezwollen, zig, als ligter dan het Vogt geworden daar ze in dryven, naar de Oppervlakte begeeven.

Dat de zuiverſte Wyngeeſt ſterker werkt.

Dat de ſterkſt overgehaalde en van zyn *Slymvogt* beſt gezuiverde Wyngeeſt een grooter Graad van Warmte geeft dan een die minder zuiver is, komt daarvan daan, dat hy, minder met Water doortrokken zynde, daar door te geſchikter is, om hetzelve toegang in zyne openingen te verleenen. En dewyl van deeze Wateropſlorping, naar maa-

te

te dat zy min of meer volkomen is, en ſchielyker of vroeger geſchiedt, de trap van Gisting af hangt, zoo is die zelfde Opſlorping ook oirzaak, dat het Mengzel een meerder of minder Graad van Warmte bekomt. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Die Graad van Warmte hangt ook nog, gelyk wy gezien hebben, van de evenredigheid der Maate af, waarin men die Vogten met elkanderen mengt. Want indien men 'er te weinig Water toe neemt, ontbindt zig de Wyngeeſt zoo volkomen niet, als hy wel zou kunnen ontbonden worden, en is 'er bygevolg de Giſting zwakker door: en zo men 'er te veel opgiet, is die overmaat van Water ſlegts een nutteloozе Stof, die tot het verwekken van Warmte niets toebrengt, en die kouder zynde, dan het Mengzel, zo 't in behoorlyke maate gemaakt was, geweeſt zou zyn, een Deel van deszelfs Warmte naar zig trekt; gelyk ook de Thermometer doet, dien men 'er in houdt. En in behoorlyke Maate gemengd.

Ik heb in deeze myne Ophelderingen van de Uitwerkſels onzer Proefneeming veronderſteld, dat het een van de twee Vogten in het De Vogten dringen in elkander door.

XIII. LES 2. AFDEEL.

Memoires de l'Acad. des Sciences. 1733. p. 165.

het ander doordrong; en in die Veronderſtelling is niets, 't geen ik niet in ſtaat ben door blykbaare Proeven te bewyzen. Ik zal ten dien einde, in navolging van de Proefneemingen van DE REAUMUR, doen zien, dat een Mengſel van Water en Wyngeeſt zoortelyk zwaarer weegt, dan die twee Vogten, eer ze gemengd wierden, woogen; 't welk onmooglyk zou kunnen plaats hebben, indien de twee Vogten, in de Menging, niet in elkander waren doorgedrongen, en hun Inhouden voor een gedeelte als in een geſmolten hadden.

De Vogten zyn gemengd zwaarer dan ongemengd.

PL. 2, Fig. 6.

Dit Verſchynzel, zoo zonderling teffens in zyn eigen aart, als overtuigende in 't geen ik zeide te zullen bewyzen, kan men op tweeërlei wyze onder 't oog brengen. 1. Men weegt het Water, het welk in een klein Fleſje A, dat men zeer naauwkeurig tot aan het Draadje B toe gevuld heeft, begreepen is, en men bevindt dat deszelfs zwaarte, by voorbeeld, bedraagt 98 Grein. Men giet 'er daar op het Water uit, en vult het Fleſje, wederom, naauwkeurig tot den

Draad

Draad B toe, met Wyngeeſt, die men bevindt dat $82\frac{1}{2}$ Grein weegt. Indien men derhalven nu het Flesje met twee derden Water, en een derde Wyngeeſt, zonder dat hy zig met het Water mengde, gevuld had, zou de ganſche zwaarte van beide Vogten, die in 't Flesje waren, bedraagen hebben voor 't Water $65\frac{1}{3}$ Grein en voor den Wyngeeſt $27\frac{1}{2}$ Grein, en dus te zamen $92\frac{5}{6}$. Máar, in plaats van zulks te doen, maakt men een gemengd Vogt, uit twee deelen Water en een deel Wyngeeſt zamengeſteld en wel ondereen gemengd, en vult 'er het Flesje meê, naauwkeurig tot den Draad toe, als voorheen; en dan bevindt men dat de zwaarte van dat gemengd Vogt 94 Greinen beloopt. Waar uit duidelyk blykt, dat het gemengde Vogt digter van Inhoud geworden is, dan uit de byeenrekening van de Inhouden der twee Vogten ſcheen te zullen volgen, en $1\frac{1}{6}$ Grein zwaarder is, dan het wezen moeſt.

XIII LES. 2. AF-DEEL.

2. Men neemt een hollen Glazen Bol, aan een naauwkeurig Rolronde Buis vaſt, ge-

En kleiner van Omtrek. PL. 2. Fig. 7.

XIII. LES. 1. AFDEEL.

gelyk de Glazen zyn van groote Thermometers, welke in *Fig* 7 wordt afgebeeld. Men giet 'er eerſt 200 Maatjes Water in (*), en laat 'er dan nog 100 van die zelfde Maatjes Wyngeeſt, die op het Water blyft dryven, zagtjes oploopen: men merkt op de Buis met een Draad *c* de hoogte, daar 't Vogt op ſtaat, en daar na ſtopt men de Buis van boven digt toe, en ſchudt ze om, op dat het Water en de Wyngeeſt wel met elkander mengen zouden. Na dat alles wederom in ruſt geraakt is, en tot dien zelfden graad van Warmte gekomen, die 'er in de plaats heerſcht, daar men de Proefneeming doet; wordt men gewaar, dat de oppervlakte van het Vogt in de Buis beneden den Draad ſtaat: en om die ledige plaats, welke het gezakte Vogt open laat, wederom te vullen, moet men 'er vyf van die Maatjes

(*) Die kleine Maatjes kan men zeer gemakkelyk neemen door middel van een Glazen Pyp met een Buik, gelyk 'er zulk een in *Figuur* 7 by *d* ſtaat afgebeeld. Men blaaſt ze en geeft ze die Vorm met een Brandſchilders Lamp. *Nollet.*

:s by doen, van welke 'er 100 gingen in en omtrek, dien voorheen de Wyngeeſt beloeg. Dit geeft, derhalven, gelyk men ziet, le vermindering van $\frac{1}{16}$ op den omtrek van lat Vogt; en moeten bygevolg die beide /ogten voor een gedeelte in malkanderen :yn doorgedrongen, om te zamen een kleiner omtrek te beſlaan, dan ze te vooren met iun tweeën, elk afzonderlyk, deeden. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Ik heb niet van my kunnen verkrygen, im zoo aanmerkelyk een Verſchynzel ſtilzwygend voorby te gaan, het welk het eenigſte niet is in zyn zoort. Ik noodig alle leminnaars der Natuurkunde, om door 't lezen der *Memorie* zelf van den Heer DE REAUMUR, zig een naauwkeuriger kennis e bezorgen van de omſtandigheden van dat Verſchynzel, en van alle de merkwaardige Vaarneemingen, waar toe hetzelve gelegenheid gegeven heeft; van welke ik, zonder le paalen, die ik my in dit Werk voorſchreef, te buiten te gaan, hier niet gevoeglyk gewag maaken kon.

XIII. LES.
2. AF-
DEEL.

VI. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Geeſt van Salpeter gegooten by Terpentyn-Olie,

PL. 2. *Fig.* 8.

In een groot Drinkglas, van die
wier Kelk niet kwalyk naar een omge
Klok gelykt, en door D in *Fig.* 8 ve
wordt, doet men 3 Gros Terpentyn-
hoe friſſer hoe beter (*). En in een
Glas, als E, waar aan men een lang
vatſel, van wel omtrent drie Voeten,
maakt heeft, doet men een Gros goede
van Salpeter, en ook zoo veel van de ſ
Vitriool-Olie, welke men onder elka
mengt (†). Vervolgens houdt men d
ſte Glas by het end van den Steel,
in twee of drie reizen, maar vry ſchi
malkander, alles wat 'er in is in he

(*) Ik noem hier de Terpentyn-Olie, o
overal 't gemakkelykſt te bekomen is, e
koſtbaar valt. Anders kan men 'er ook,
wil, Olie van *Gayac* toe gebruiken, Nage
Citroen-Olie, Olie van Munte, van Gen
ſen, van Venkel, en van dergelyke Plantg
meer: zelfs ook de Natuurlyke Balſemen,
van *Copahu*, en de witte Balſem van *Mekka*.

Glas, daar men de Terpentyn-Olie in gedaan heeft. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Uitwerkzels.

Op het zelfde oogenblik, dat de Menging door 't ingieten geſchiedt, hoort en merkt men een geweldige Giſting in het Glas, daar die Vogten in zyn; ſchielyk ryſt 'er een zeer dikke Rook uit naar om hoog, in wiens midden men doorgaans een Vlam, die wel tot 15 of 18 Duimen hoogte opſlaat, ziet flikkeren; en door het ganſche Vertrek, daar men de Proefneeming doet, verſpreidt zig een ſterke Speccery-geur, die een langen tyd duurt, en vry welriekend en aangenaam is, als ze wat zwakker wordt. geeft Rook, Reuk en Vlam.

Op-

(†) In plaats van deeze twee ondereengemengde Zuure Geeſten kan men ook een ſterk Citroenwater neemen, op de Handelwyze van den Heer HOFMAN overgehaald, of volgens het Voorſchrift van den Heer GEOFFROY. Zie de *Memoires* van de Akademie der Weetenſchappen voor het jaar 1726, pag. 95, daar een zeer fraay omſtandig Berigt van deeze zoorten van Proefneemingen te vinden is. Noller.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Opbelderingen.

Oliën zyn vol Vuur. *Eſſentielles*

De *Eigenaartige* Oliën der Planten, zoo die uit de *Indiën* herwaarts gebragt worden, als die in *Europa* groeijen, zyn Vogten, die van natuur zeer Brandbaar zyn, en worden door de Scheidkonſtenaars met reden aangemerkt als beſtaande uit een groote menigte van Zwavel, die in een weinig *Slymvogt* dryft: dat is, dat de Vuurſtof, die zig gelyk overal elders in die Oliën onthoudt, daar in ſlegts omzwagteld en gevangen gehouden wordt door een Stof, die boven alle anderen het meeſte Vuur in zig bevat, en die beſt van allen geſchikt is om het juiſt zoo lang te beteugelen, als noodig is, om deszelfs werkzaamheid kragt en leeven by te zetten. Wanneer nu een geweldig *Zuur* die Oliën aangrypt, en 'er van alle kanten met groote ſnelheid en kragt in doordringt, ſtellen zig al die kleine Vuurklompjes, door die Wryving, om zoo te ſpreeken, getergd, en uit de banden, die hen voor die ontbinding van 't Vogt omzwagteld

Flegme

Acidum

teld hielden, ontwikkeld, in vryheid, ſprin- XIII. LES. 2. AF-DEEL.
gen van alle kanten los, verteeren en verſpreiden de fynſte deeltjes van 't Mengſel onder de vorm van Vlam; terwyl de grovere deelen in Rook en Reuk uitwaaſſemen.

't Welk door Opbruiſching in brand raakt.

Dit uitwerkzel, hoe zonderling en wonderbaar het in den eerſten opſlag voorkome, verſchilt egter in het wezenlyke niet van dat, 't welk wy in de voorgaande Proefneeming zagen. Het is en blyft altyd de verborgen Vuurſtof, door de ſchielyke en geweldige doordringing van het eene Vogt in het ander verleevendigd en werkzaam gemaakt; en hier zoo kragtdaadig werkzaam gemaakt, dat zy in brand vliegt en Vlam geeft. Hoewel men van deeze oirzaak, wel overwoogen en doorgezien, met reden een dergelyk uitwerkzel had mogen wagten, moet het nogthans een waarlyk zeldzaam en verbaazend Schouwſpel voor de Scheidkonſtenaars geweeſt zyn, toen zy eerſt uit vermenging van twee Vogten, die koud waren, een volkomen brand zagen ontſtaan.

Hiſtorie dier Ontdekking.

Het is reeds byna een Eeuw geleeden, dat

XIII. LES 2 AFDEEL.

BECCHER en OLAÜS BORRICHIUS, de eerſte in zyn *Phyſica Subterranea*, de laatſte in de Akten van *Koppenhagen*, dit Verſchynzel de Waereld aankondigden. Maar, 't zy dat ze zig niet duidelyk genoeg over 't Stuk hadden uitgedrukt, 't zy dat men den regten weg niet inſloeg om hen na te volgen, althans men ſloofde zig een langen tyd te vergeefs uit, om te doen dat zy gedaan hadden, en begon reeds byna een weerzin in 't werk te krygen, eer men in ſtaat geraakte om hun Proefneeming met een goeden uitſlag te herhaalen. In 't jaar 1698, eindelyk, bragt het de Heer VAN TOURNEFORT zoo ver, dat hy, wel niet de Terpentyn-Olie, gelyk de ſtraksgemelde Schryvers gedaan hadden, maar de Olie door Overhaaling uit Saſſefras-hout getrokken, in brand ſtak: en uit de *Memoires* van de Akademie der Weetenſchappen voor 't jaar 1701 zien wy, dat de Heer HOMBERG, zoo door zyn eigen Proefneemingen, als door die van anderen, deeze Ontdekking reeds zoo ver voortgezet en uitgebreid had, dat hy 't als

een

een algemeenen Regel opgaf, dat men met eenen, wel van zyn *Slymvogt* gezuiverden, zuuren Geeſt, alle de *Eigenaartige* Oliën van welriekende Plantgewaſſen kon in brand ſteeken, behoudens egter, dat het Planten waren, die uit de *Indiën* kwamen; om dat, zeide hy, die van onze Lugtſtreeken nooit eene Olie geeven, dan waar in de Zwavel gemengd is met een Zuurzout, 't welk de Ontbranding doet mislukken. Deeze uitzondering nogthans is in 't jaar 1726 weggenomen door den Heer GEOFFROY, die met de Stukken zelfs en door daadelyke Proeven deed zien, dat men de Eigenaartige Olie van de Plantgewaſſen van *Europa* eveneens kon in brand doen vliegen, als die van de welriekende Kruiden, die in de *Indiën* groeijen, indien men 'er ſlegts een gepaſt Zuurzout toe gebruikte: en 't geen deeze ſchrandere Scheidkonſtenaar in *Frankryk* deed zien, maakte ondertuſſchen de Heer HOFMAN, in *Duitsland*, waereldkundig als een Ontdekking, die hy, hoewel door een

XIII LES. 2. AFDEEL. *Flegme Eſſentielles*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

eenigzins verſchillenden weg en behandeling, gedaan had.

'tInbrand ſteeken der vette Oliën ontdekt.

Niets ontbrak 'er derhalven meer aan, om deeze nieuwe kundigheid algemeen te maaken, dan dat men een middel uitvond om ook de vette Oliën (*) op die wyze te doen in brand vliegen: en de Heer ROUELLE is, eindelyk, na een vry langduurigen arbeid, zoo gelukkig geweeſt, dat hy dat middel ontdekte. Alles hing hier ſlegts van een enkelen Handgreep af, dien de alleronbedreevenſte by geval zou hebben kunnen vinden, doch welken die kundige Scheidkonſtenaar niet meeſter wierd, dan na herhaald overleg en goede redeneering. De Salpeter, weet men, gaat niet in brand door het aanraaken van de Vlam, maar alleen, als zy een brandend Lighaam raakt. Dit deed den Heer

(*) Door *vette* of zwaare Oliën verſtaat men hier de zulken, die men uit de Groeiſtoffen trekt door middel van Drukking en Uitperſſing, of, gelyk men 't noemt, door Olieſlaan: als Olie van Nooten, Hennipzaad, Raapzaad, en dergelyke.

Heer ROUELLE op de gedagten komen, dat, om een Olie in brand te ſteeken, deeze twee Middelen zeer gevoeglyk zouden moeten zyn: 1. Dat de Olie, door dezelve een zekeren trap van Warmte te geeven, daar toe vooraf eenigzins geſchikt gemaakt wierd: 2. Dat de Geeſt van Salpeter, daar hy zig van bediende om dien brand te verwekken, een Kool vond, die reeds brandde of op het aan brand gaan was, door wier aanraaking die Geeſt zelf ook in brand zou kunnen geſtoken worden. In ſteê, derhalven, van zyn Salpeterzuur in eens te gelyk op de Olie te gieten, 't welk niets anders dan Warmte zou gegeeven, of 'er een Kool van gemaakt hebben; goot hy het 'er in twee of drie reizen, doch zeer ſchielyk na malkanderen, op. De eerſte of de tweede Gieting maakte de Olie warm, en bragt een gedeelte van dezelve tot een Kool; waar op de derde Gieting aanſtonds daar na neervallende, door het aanraaken van die Kool aangeſtoken wierd, en de Olie, die volko- XIII LES. 2 AFDEEL.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

men gereed was om Vlam te vatten, in brand zette.

Terpentyn-Olie door Salpeter-Geeſt alleen ontſtoken.

Men kan de Terpentyn-Olie, derhalven, daar ik in deeze onze Proefneeming gebruik van maakte, met den Geeſt van Salpeter alleen in Vlam doen vliegen: en, dat ik 'er bereide Vitriool-Olie onder mengde, deed ik alleen om het uitwerkzel zoo veel wiſſer te neemen. Want dewyl deeze Olie zeer ligtelyk alle vogtigheid naar zig wil trekken, zuivert zy verder den Geeſt van Salpeter van zyn nog overig Slymvogt, en maakt hem daar door bekwaamer, om het uitwerkzel, dat men van hem verwagt, te weeg te brengen.

VII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Bereiding van den *Phosphorus* van HOMBERG, of *Vuur-Phosphorus.*

In een Yzeren Pan, of Aarden Schotel, die op een Komfoor met Vuur ſtaat, doet men vier Oncen gemeenen Honig, en twee Oncen gemeene Aluin, in kleine ſtukjes gebroo-

brooken. Men roert alles met een Spatel, of iets dergelyks, om, tot dat het Mengſel niet alleen te eenemaal geſmolten, maar ook dik geworden is, en zig als tot een zoort van Korſt gezet heeft. Deeze Korſt maakt men daar na los, en breekt ze tot zeer kleine Brokjes, op dat men ze gemakkelyker, en zoo volmaakt als mooglyk, droog zou kunnen doen worden. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Na dat men 'er deeze eerſte Bereiding aan gedaan heeft, doet men zoo veel van die kleine en wel doorgedroogde Brokjes in een klein *Fiooltje*, als noodig is, om twee derden van derzelver Bol te vullen. Men plaatſt vervolgens dat Fiooltje, met Papier losjes toegeſtopt, in een Smeltkroes van die grootte, dat 'er omtrent een Duimbreed Zand onder en rondom het Fiooltje kan overblyven. Men belegt daar na den Smeltkroes van alle kanten met Koolen in een Fornuis, en doet het Vuur langzaamerhand allenskens meer en meer toeneemen, om tyd te geeven aan de Vaten, dat ze warm kunnen worden, zonder aan ſtukken te ſpringen, en aan *Matras*

XIII. LES. 2. AFDEEL. aan de Stoffe, dat ze zig van de nog overgebleeven vogtigheid en van alle vlugge deelen, die 'er nog in zyn, zuivere.

Als men ziet dat 'er geen Rook meer uit den Hals van het Fiooltje komt, vermeerdert men het Vuur, tot dat men merkt, dat de Stoffe, die in 't Glas is], geheel gloeiend zy geworden. In dien ſtaat houdt men ze een goed vierendeel Uurs, of zelfs wel een half Uur lang, en dan mag men, doch zagtjes en langzaam, den Smeltkroes uit het Fornuis neemen.

Men ligt vervolgens het Fiooltje een weinig op, om het voor een gedeelte uit het Zand te haalen. Kort daar na wat meer, en zoo verder, tot dat het 'er geheel uit zy.

Eindelyk, na dat men de Papieren Stop 'er af genomen heeft, keert men 't Fiooltje 't onderſte boven, en zet het met zyn mond op den mond van een Glazen Schroef-Fleſje; men houdt beider monden digt op elkander met de hand, en een twee- of driemaalen toegevouwen Linnen Lap, dien men 'er rondom van alle kanten ſtyf tegen drukt,

op

op dat 'er van buiten geen Lugt zou bykomen, en het Poeijer, dat, nog geheel gloeijend uit het Fiooltje valt, niet geſtort worde. Na dus alles overgegooten te hebben, ſluit men het Flesje met een Glazen Stop, die 'er wel in paſt; en bewaart het dus, om 'er, wanneer men wil, 't volgend gebruik van te maaken. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Uitwerkzels.

Indien men van dit Poeijer, als het koud geworden is, twee of drie Greintjes op de hand neemt, of op een Papier legt, begint het, een oogenblik na dat het in de vrye Lugt geweeſt is, heet te worden, en ieder Greintje wordt een klein gloeijend Kooltje, aan wiens oppervlakte men, in het donker, een klein Vlammetje gewaar wordt van een Violetkleur. Hy brandt aanſtonds in de open lugt.

Deeze zoort van *Phosphorus*, dien men, in plaats van *Lichtvoerder*, gelyk het woord *Phosphorus* eigentlyk betekent, met meer regt *Vuurvoerder* mogt noemen, dewyl hy ongelyk Wordt, niet wel bewaard, met 'er tyd zwakker.

XIII. LES. 2. AF-DEEL.

lyk meer Vuur en Brand, dan Licht en Schynſel geeft: blyft verſcheiden jaaren lang goed, indien men zorg draagt, dat 'er geen Lugt bykomt, en dat men hem niet, met een weinig teffens, houdt in een groote Fles, al is zy nog zoo wel geſlooten. Maar als men het Schroef-Flesje, daar men hem in bewaart, dikwils open doet, en niet naauwkeurig daar by in agt genomen heeft, dat men altyd den vinger op den mond van 't Flesje houde, (om niet meer opening te laaten, dan 'er noodig is, dat 'er eenige Greintjes kunnen uitvallen,) verlieſt hy met 'er tyd allenskens zyn werkzaamheid, en alles wat men 'er van te wagten heeft, is, dat hy ſlegts een geringen trap van Warmte aanneemt, die niet langer in ſtaat is hem in brand te doen vliegen.

Ophelderingen.

Door HOMBERG ontdekt.

Terwyl de Heer HOMBERG, met een byzonder oogmerk, dat tot ons tegenwoordig Onderwerp geen betrekking heeft, op de

Drek-

:ſtof en op de Aluin, ondereen ge- XIII.LES.
;d, werkte, wierdt hy gewaar, dat de 2e AF-DEEL.
ekop, welk 'er van dat Mengſel, na *l'ête Morte*
iet overgehaald was, overbleef, weder- *Caput Mortuum*
volkomen koud geworden, uit zig zel-
Vuur vatte, wanneer men de Lugt weer
: Kolf liet. Op die wyze ontdekte hy *Memoires*
en *Vuur-Phosphorus*, wiens Bereiding en *de l'Acad. des Scien-*
erkzels ik zoo aanſtonds beſchreeven *ces. 1711.*
(*). Dat ik 'er Honig in plaats van p. 234.
:ſtof toe neem, doe ik alleen om my een
ngenaamen en walglyken arbeid te ſpaa-
die ook ganſch niet noodig is. Want
en nader overweeging van den aart dier
lekking heeft men ligtelyk kunnen op-
ken, gelyk de Ondervinding zelve ook
t doen zien, dat men dien *Phosphorus*
eens zou kunnen bekomen door met de
Aluin

Uit de *Memorie* van den Heer HOMBERG, die
:r aanhaal, blykt nogthans, dat 'er op dien
:n tyd, toen hy deeze Ontdekking deed, ie-
l was, die, als een Geneesmiddel, zeker zoort
;out gebruikte, dat de Eigenſchap had van door
ugt in brand te gaan. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Aluin ſlegts eene Stoffe, zonder onderſcheid van welke zoort, te mengen, die in ſtaat was om door overhaaling een ſtinkende Olie te kunnen geeven. Dus is 'er Vleeſch, Bloed van Dieren, Honig, Meel, en alles wat meer van dien aart is, even goed toe.

Denkbeeld van den aart der Deeltjes.

Om van het ſchielyk in brand vliegen, hier door het aanraaken van de open en vrye Lugt ontſtaan, reden te geeven, denke ik niet beter te kunnen doen, dan dat ik de oploſſing, die de Heer HOMBERG 'er zelve van voorſtelt, aanhaale. Zy komt zeer aanneemelyk voor, en geen Schryver heeft tot nog toe, zoo veel ik weet, getragt ons een betere te geeven. „ Om zig een waarſchyn- „ lyk Denkbeeld te vormen, zegt hy, van „ de wyze, waar op dit Poeijer in den „ brand raakt, moet men zig te binnen bren- „ gen, dat het een Stoffe is, die geweldig „ ſterk door 't Vuur *verkalkt* is geworden. „ In die Verkalking heeft zy het ganſche „ wateragtig gedeelte, dat ze in zig begreep, „ verlooren, nevens het grootſte gedeelte „ van haar Olie en van haar vlug Zout.

Calciné

„ Daar

Daar door heeft ze een merkelyk getal van groote Openingen en Holheden bekomen, welke die vlugtige Stoffen, door het Vuur 'er uit gedreeven, ontruimd en ledig gelaaten hebben; zoo dat de Poeijer, die 'er na de Verkalking overblyft, niet dan in een ſponsagtig Weefzel beſtaat van een Aardagtige Stoffe, die al haar vaſt Zout, en een weinig van haar ſtinkende Olie behouden heeft; maar in wier openingen en ledige tuſſchenruimten nog eenigen tyd een gedeelte van de Vlam blyft duuren, die by de Verkalking 'er in doorgedrongen is; eveneens omtrent gelyk by 't Kalkbranden in de ongeleſchte Kalk gebeurt.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

„ Dit nu dus begrypende, kunnen we verder in aanmerking neemen, dat het vaſt Zout, 't welk zig in grooten overvloed in dit Poeijer onthoudt, ſchielyk, en volgens zyn gewoonte de vogtigheid van de Lugt, die 'er tegen aankomt, opſlorpt: deeze ſchielyke indringing van de vogtigheid der Lugt in de openingen van

Zy raaken door 't opſlorpen van de vogtigheid der Lugt in brand.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

„ 't Poeijer veroirzaakt daar eene Wryving, „ die in ſtaat is om een weinig Warmte te „ doen ontſtaan, welke met de deeltjes der „ Vlam, in die zelfde openingen overgebleeven, vereenigd, een Hitte verwekt, „ die ſterk genoeg is, om de weinige, zeer „ ligt brandbaare, Olie aan te ſteeken, die „ het geweld der Verkalking ontſnapt is, en „ een deel van 't Poeijer uitmaakt.

Verzwakken eindelyk door 't langzaam indrinken.

„ Een Bewys hier van, gaat de Heer „ HOMBERG voort, is, dat, wanneer men „ dit Poeijer bewaart in een Fles, die niet „ volkomen digt toegeſtopt is, hetzelve allenskens en langzaam, van tyd tot tyd, de „ vogtigheid van de Lugt, die het bereiken kan, naar zig trekt en opſlorpt; welke traage en zwakke Werking wel geen „ Wryving genoeg maakt om eenige Warmte, die men voelen kan, te verwekken; „ maar het Poeijer nogthans bederft, en buiten ſtaat ſtelt om in 't vervolg naar gewoonte in brand te gaan; eveneens gelyk „ de ongeleſchte Kalk, een geruimen tyd „ aan de open lugt bloot geſteld, niet meer

„ warm

„ warm wordt; dewyl zy allenskens de vog„ tigheden der Lugt heeft ingedronken, „ maar by te geringe Hoeveelheden teffens, „ om 'er eene Wryving door te krygen, die „ ſterk genoeg was om Warmte te veroir„ zaaken". XIII. LES. 2 AFDEEL.

Als men eenige Greintjes van den *Vuur-Phosphorus* neemt in de hand, die door de Doorwaaſſeming een weinig vogtig is, ſteeken ze 'er zig veel gewiſſer en ſchielyker in aan, dan wanneer het Vel van de Hand drooger is. Als men ze ook beſchouwt met een Vergrootglas, ziet men ze, een oogenblik voor dat ze gloeijend beginnen te worden, openſplyten, en hun kleine brokjes zig beweegen en ſchudden; op de zelfde wyze als men met het bloote oog zien kan in een ſtuk ongeleſchte Kalk, daar men wat Water op geſprengd heeft. Brandt ſchielykſt op een vogtige hand en eveneens als ongeleſchte Kalk.

Deeze twee Verſchynzelen, daar ik ten vollen van verzekerd ben, bekragtigen niet weinig de oploſſing, die de Heer HOMBERG 'er van geeft; en geeven ons genoegzaame aanleiding om te denken, dat de vogtigheid, De Wryving der vogtigheid oirzaak van den Brand.

ſoren worden door 'er een vreemde Stoffe XIII. LES. II. AFDEEL.
in te brengen of meê te mengen; dat 'er dan, zeg ik, *doorgaans* een Warmte en Hitte uit ontſtaat, die zoo ver kan gaan, dat zy een wezendlyken Brand verwekke. *Doorgaans*, zeg ik; want men vindt Voorbeelden van eenige Mengſels, waar in een Kooking geſchiedt, die men voor een waare Giſting zou aanzien, maar die egter verzeld gaan met een Verkoeling, welke de *Thermometer* zeer zigtbaar aantoont.

Genoegzaam alle welriekende Vogten, die men in Fleſjes gewoon is by zig te draagen, of daar de *Toiletten* der *Dames* meê pronken, zyn niets anders dan Wyngeeſt met de eigenaartige Olie van deeze of geene welriekende Kruiden belaaden. Het Hongaarſch Koninginne-Water, of zoogenoemd *Eau de la Reine*, Meliſſe, Lavendel-Water, en dergelyken; zyn altemaal Vogten van dien aart. Wanneer men dezelven met een behoorlyke hoeveelheid Water mengt, moet men zig niet verwonderen, dat het Mengſel eensklaps een merkelyken trap van Warmte Wel-riekende Vogten met Water gemengd, worden warm;

 kryge,

Warmte aan. Zou dit mooglyk wel de oirzaak niet kunnen zyn van die Hitte of Warmte, die men op het Vel gewaar wordt, als men zig met zuiveren Wyngeeſt, of met eenig Vogt, daar dezelve de Grondſtoffe van is, gewaſſchen heeft? XIII. LES. 2. AFDEEL.

Indien iemand, om de koſten van het overvoeren uit te winnen, bevond, dat 'er voordeel voor hem op zou zyn, zo hy den Brandewyn tot Wyngeeſt maakte, met oogmerk om 'er de behoorlyke maate van Water weêr by te doen, als het Vogt ter beſtemder plaats zou gekomen zyn (*), dunkt my niet, dat hy het verlies van Omtrek, dat 'er op vallen zou, en, gelyk wy voorheen gezegd hebben, tot $\frac{1}{20}$ van 't geheel beloopt, op rekening van Korting zou moeten zetten. Want het is meer dan waarſchynlyk, Overgehaalde Brandewyn met Water weer verlengd. bladz. 399.

(*) Om van Wyngeeſt en van Water een Vogt te maaken, dat in ſterkte, of in graad van Uitzettingskragt genoegzaam overeenkomt met Brandewyn, moet men ze mengen in de Evenredigheid, als van 2 tot 3: dat is te zeggen, men moet drie deelen Water neemen tegen twee deelen Wyngeeſt. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

lyk, dat dit verlies geſchiedt ten koſte van het Water. Van twee Vogten, van welke het een in het ander doordringt, is het zeer natuurlyk te denken, dat het geen, 't welk het ylſte, en dus het doordringbaarſte is, het Vogt is, 't welk het ander opſlorpt, en in zyn openſtaande binnenruimten plaats geeft. De Wyngeeſt, die ligter is dan het Water, is ongetwyffeld ook het Vogt, dat het ylſte is van de twee, en de meeſte openingen heeft en ledige tuſſchenwydten, die gevuld kunnen worden (*).

Werken van Wyn, Bier, Vrugten.

Alle Plantſtoffen, die Giſten, worden warm, min of meer naar maate van de inwendige beweeging, die haar roert en ſchudt. De Wyn, die in de Kuip ſtaat te werken; de Appeldrank en het Bier, die de Vaten doen ſpringen; het zwellen en giſten van Kerſen en andere Vrugten, die men gekneusd heeft, om 'er Geeſtryke Dranken

van

(*) Zie de *Memorie* van den Heer DE REAUMUR, welke ik voorheen, bladzyde 396, heb aangehaald: alwaar, 't geen ik hier ſlegts onderſtelle, breedvoerig beweezen wordt. *Nollet.*

ſ
ran te ſtooken, zyn hier ontwyffelbaare en genoegzaam bekende Voorbeelden van.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Sterke en ſchadelyke Reuk der Dranken onder 't Giſten.

Dewyl de deeltjes, waar uit een gemengd Lighaam beſtaat, zelve ook klompjes zyn, uit verſcheiden Beginzelen zamengeſteld, van welken de eene ligter en vlugger zyn dan de andere; beginnen aanſtonds, zoo dra die Beginzels door de Giſting losgemaakt worden en uit elkander ſcheiden, die Deeltjes, welke de vlugſtė, ligtſte en tot uitdamping beſt geſchikt zyn, den Klomp, daar ze een gedeelte van uitmaakten, te verlaaten, en in de Lugt te vervliegen. Hier uit ontſtaat die ſterke Reuk, dien men in de Kelders gewaar wordt, daar Wyn of andere Dranken werken, en in 't algemeen by alle Lighaamen, die wat ſterk aan 't Giſten zyn. Die Dampen zyn zomtyds zoo overvloedig en zoo werkzaam, dat men 'er Menſchen en andere Dieren door heeft zien verſtikt worden in een oogenblik tyds.

Zy veranderen door 't Giſten merkelyk van aart,

Maar dewyl deeze Uitdampingen alleen geſchieden ten koſte van zommige Deeltjes, en in allen, zonder onderſcheid, op gely-

 ken

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ken voet geen plaats hebben
noodzaakelyk uit volgen, dat
Lighaam, waar in de Giſting g
merkelyk door van aart en eig
andere; dewyl de Maat of d
Evenredigheid der Beginzels,
zamengeſteld was, nu niet m
is, die ze te vooren was. D
ook, dat dergelyke Lighaame
door 't Giſten een geheel ander
reuk krygen; en dat ze dikwils
deren van Kleur, van Lyvigheid
baarheid en andere dergelyke t
genſchappen, die van de nieuw
ſchikking der overgebleeven dee
de nieuwe Maat en Evenredigh
tot elkander gekreegen hebben
De Wyn, die uitgewerkt heeft
meer naar dien Wyn, die
vlocide.

en worden allenskens, doch langzaam, beter.

In een gemengd Lighaam, de
gegiſt heeft, maaken de Deeltje
uit beſtaat, met elkanderen een
van zamenſtel; en dewyl de

veel langzaamer is in haar werking, naar maate dat zy een duurzaamer Werk tragt te vormen, loopt 'er al een geruimen tyd meê heen, eer het Lighaam tot een vaſten en gezetten ſtaat geraakt. Dus ziet men ook, dat de Wynen, die met behoorlyke Voorzorgen behandeld en bewaard, een geruimen tyd gelegen hebben, beter zyn, en beſtendiger goed blyven, dan Wynen van de zelfde zoort en deugd, die jonger zyn. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Op deeze wyze, kan men zeggen, gaat het in 't algemeen en doorgaans toe. Maar die Regel heeft egter zyn uitzonderingen, die van verſcheiden byzondere oirzaaken afhangen, in welker omſtandig Verhaal ik my hier niet kan inlaaten. Ik zal alleen maar aanmerken, dat het onder 't verloop van den tuſſchentyd, dien een Stof, na gegiſt te hebben, aan het opmaaken van een nieuw zoort van zamenſtel beſteedt, zomtyds gebeuren kan, dat die Werking der Natuur belemmerd worde door eene nieuwe Giſting, of enkel door de eene of andere Uitdamping, die het getal van de Beginzelen van een zekere

Ten zy 'er een nieuwe Giſting bykome.

XIII. LES. 2. AFDEEL. kere zoort nog verder doet verminderen en afneemen: en dan kan zekerlyk het nieuw zamenſtel niet van dien aart worden, als het zonder dat Toeval zou geworden zyn. Dus loopt de Wyn, die aan 't werken raakt, na dat hy ſchoon gemaakt is, (om de gewoone Konſtwoorden te gebruiken,) gevaar van bederven, indien hy niet meer bezit dan ſlegts de noodige Beginzels, die 'er in hem vereiſcht worden, om hem goed te doen zyn. Maar heeft hy 'er in tegendeel nog eenigen over, daar hy zig van zou kunnen zuiveren, dan zal die nieuwe Giſting hem daar toe aanleiding geeven, en hem beter kunnen doen worden.

Uitgegiſte Vogten beſt in Fleſſen bewaard. Dit laatſte geval is wel het zeldzaamſte: en daarom is men ook gewoon de uitgegiſte Vogten, zoo veel mooglyk is, in den zelfden en hunnen nu vaſtgezetten ſtaat te houden, door hen in Fleſſen van een maatige grootte op te ſluiten. Dit is een vry zeker en gevoeglyk middel om alle verdere Giſting voor te komen; die geen plaats kan hebben, zo het Werktuig, daar men 't Vogt

in

n doet, wel geſlooten is, zig niet kan uit- ettten, gelyk houten Vaatwerk zou mogen loen, en ſterk genoeg is, om de kragt, die er van binnen geſchiedt, te weerſtaan. Een zeer eenvoudige Proefneeming zal 't bewys zyn van de waarheid van myn zeggen.

XIII. LES. 2. AF-DEEL.

Een digt beſlooten Vogt maakt geen Giſting.

In een glazen Buis, die aan 't een end oegeſmolten is, giet men eerſt een zekere maat Vitriool-Olie, en laat 'er vervolgens even veel gemeen Water zagtjes op vloeijen: k zeg *zagtjes*, op dat die twee Vogten elkanderen maar effen raaken mogen, en, elk afzonderlyk, op één blyven ſtaan, zonder zig te mengen. Men ſluit daar op de Buis digt toe, 't zy door 'er den Duim of Vinger op te houden, 't zy door dezelve met Waſch toe te ſtoppen, en 'er een ſtukje van een natte Blaas over heen te ſpannen, dat men 'er ſtyf op vaſt bindt. Dan ſchudt men de Buis, en doet daar door de twee Vogten zig met elkander mengen: maar men krygt geen Giſting, hoewel dat Mengſel zeer wel in ſtaat is, om 'er eene te veroirzaaken. Doch zoo dra men den Stop wegneemt en de

XIII. LES. 2. AFDEEL.

wat 'er van 't Water, na dat men 'er zoo veel men wil van heeft laaten uitdampen, overblyft, altyd Water is; deeltjes, die, ſchoon in menigte en getal verminderd egter altyd van den zelfden aart en volkomen eveneens zyn en blyven, als die deeltjes, die 'er van uitdampten en wegvloogen. Het Bederf, dat men zomtyds in het Water gewaar wordt, is een gewis en zeer zigtbaar teken dat het niet zuiver is, en dat de vreemde Stof, die 'er zig in onthoudt, een Stof is van gemengden aart, wier deeltjes ontbonden en van geſteltenis veranderd kunnen worden.

Rotten en Broeijen der Gewaſſen.

Maar hoewel zuiver Water afzonderlyk op zig zelf geen Gifting maakt, kan het egter de Gifting van andere Lighaamen bevorderen en onderſteunen. De Kruiden en Planten zyn zeer geneigd om te rotten, en warm te worden, of, gelyk men 't noemt, te *Broeijen*. Maar men heeft opgemerkt, dat zulks hun inzonderheid gebeurt, wanneer deeze twee omſtandigheden met elkanderen gepaard gaan. 1. Dat ze geſneeden of

ge-

aid worden terwyl ze nog groen zyn; s, eer ze, op 't Veld ſtaande, verdord :gedroogd zyn, en 2. dat men ze, zon-e te roeren of te ſpreiden, op hoopen liggen.

XIII.LES. 2. AF-DEEL.

Sappen der groene Planten beſtaan ;aans uit Vette en uit Zoute deelen, die :rſcheiden wyzen en in verſchillende : met elkanderen vereenigd en gemengd en in een merkelyken Voorraad van 'ogt dryven. Zoo lang dit Slymvogt, k, eigenlyk geſproken, niets anders is Vater, zig in genoegzaamen overvloed Plant bevindt, houdt het de Beweeg-:id der andere Beginzels, en de Buig-ıeid der Vezels, die zig naar derzelver :gingen ſchikken en plooijen moeten, nd en orde. Deeze werking van het ıgtig gedeelte bevordert in een leeven-ant met een gewenſchten uitſlag de :rken der Natuur. Het is het middel, volgens de wetten en 't beloop der ıjing gebruikt en beſtierd, de andere es overal, daar 't noodig is, heen-

Denk-beeld van 't verdor-ren van een Plant.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

voert. Maar wanneer het ſcherpſnyden Staal die Huishouding in verwarring gebragt, de Plant afgemaaid, en derzelver bloei en groei eensklaps vernietigd heeft, krygt ieder Beginzel, als nu aan zig zelven overgelaaten, en niet langer beſtierd door die oirzaaken, die het te vooren tot voedzel en aangroei van dat Lighaam, daar het toe behoorde, deeden medewerken, zyn vryheid, en kan alles vreemds, wat'er eenigen indruk op maakt, gehoorzaamen. Met één woord, men heeft in een doode Plant alle de andere Beginzels, in opzigt tot het Slymvogt, dat hen bevogtigt, niet anders aan te merken, dan als een hoop logge en werklooze deeltjes, die in een zekere maate van Water dryven. Indien nu die deeltjes ſchielyk kunnen uitwaaſſemen; indien 'er niets bykomt, dat hen ſtuit en 't vervliegen belet, zullen de vlugſte eerlang hun gemeenen Lighaamsklomp verlaaten, terwyl de vaſter deelen onder een minderen omtrek met elkanderen vereenigd zullen blyven. Zie daar den ſtaat van een Plant, die verdort en uitdroogt.

Maar

ıar indien die ſchielyke uitdamping geen s heeft, zal het wateragtig gedeelte, 't 'er zig altyd in grooten overvloed in ndt, op de andere gedeelten werken als Ontbindvogt. Het zal in dezelve doorgen; hen verdeelen en van één ſcheien ze op allerhande wyzen ſchudden ı beweeging brengen. Deeze Beginzels :r, dus ontzwagteld, en door die verng als verlevendigd en geſcherpt, zulook op hun beurt beginnen te werken : vaſte deelen, en zal dus eindelyk het :he Lighaam losgemaakt en ontbonden en. Maar dewyl dit alles onmooglyk geſchieden, zonder dat de beſlooten rſtoffe in vryheid geraake en werkzaam le, moet deeze Verrotting noodwendig een zekeren trap van Warmte gepaard . Even gelyk men ook met 'er daad ziet iren in Plantgewaſſen, Bladen van Booen allerhande Groente, die men op een ſ laat liggen.

't Verrotten.

et is dan waarlyk niet zonder reden, dat zoo nauwkeurig zorg draagt, om het

't Broeiën van 't Hooy.

XIII. LES 2. AFDEEL.

Gras der Weilanden, na dat men 't gemaaid heeft, wel te laaten droogen, door het uit één te ſpreiden, en verſcheiden maalen te keeren, terwyl op 't heetſt van den dag de Zon 'er op ſchynt. Deeze behandeling, die by den algemeenen naam van *Hooijen* doorgaans bekend is, is zoo noodzaakelyk, dat, zo men ze niet zorgvuldig genoeg waarneemt, of het kwaade Weêr de uitwerkzels 'er van belet, het Hooi groot gevaar loopt van te broeijen, heet te worden, en een kwaaden reuk en ſmaak aan te neemen. Zelfs verzekert men, dat men het meermaalen, in de Schuuren en Hooibergen, alleen door 't geweldig broeiën van zelf heeft in brand zien raaken; en 'er groote ongelukken door ontſtaan. Het geen ik hier van 't Hooi zeg, moet men ook op alle andere Planten, Gewaſſen, en de meeſte zoorten van Ooft en Boomvrugten toepaſſen. Wanneer men dezelve wegſluiten wil, om ze een langen tyd te bewaaren en goed te houden, moet men vooraf wel zorg draagen, dat ze eerſt behoorlyk gedroogd zyn, en dus hun Sap-

pen

een zekere maate van Verdikking XIII. LES. 2. AFDEEL.
den en van hun Vloeibaarheid be-
ı geworden; en teſſens dat de vaſte
lie de Sappen in zig beſluiten, door
ɔgtigheid van buiten aangedaan en
naakt kunnen worden.

men deeze laatſte Voorzorg, het Meſt.
uden en bewaaren voor vogtigheid,
gt neemt, verandert zelfs het al-
te Stroo met den tyd in Meſt: en
:lyk men weet, is ook niets an-
het Stroo, 't welk men onder de
Koeijen en andere dergelyke Bees-
t, en, met derzelver Drek gemengd,
ten en giſten ſlaat. Dewyl deeze
amelyk langzaam is in haar wer-
voortgang, is de graad van Hitte,
ıor ontſtaat, ſlegts een zagte en ge-
Warmte, en kan een geruimen tyd
blyven duuren. Men bedient 'er
m ook met groot nut van, niet al-
de Landen te meſten, en dezelve
vet en vrugtbaar te maaken, maar
e Bedden in de Moestuinen te ſtoo-

XIII. LES. 2. AFDEEL. ven, en zommige Gewaſſen en Planten de een zagte en aangenaame Warmte, die het Jaargety hun weigert, tot een vroegtydige rypheid te brengen.

Uitbroeden van Kiekens door Meſt. De Heer DE REAUMUR, die in zyn Onderzoekingen met geen minderen zugt dan ſchranderheid zig beyvert om de Natuurkunde nuttig te maaken, en van dienſt te doen zyn voor 't Menſchdom, heeft onlangs dit middel, dat zoo gemakkelyk is, en zoo weinig koſt, tot een gebruik van merkelyk belang en voordeel weeten te bezigen. Hy bedient 'er zig van met allen goeden uitſlag, dien men zou kunnen wenſchen, om 'er het zelfde door te verrigten, 't welk de Warmte doet van een Hen, die te broeden zit. Aan de Hoenders van zyn Vogelplaats laat hy de zorg over om Eijeren te leggen; maar hy ontſlaat ze van de moeite om dezelve uit te broeden. Hy krygt daar door van zyn Hoenders veel meer Eijeren, dan hy anders zou gekreegen hebben; want men weet dat een Hen niet legt in dien ganſchen tyd, dien zy te broeden zit, maar eerſt weêr eenigen tyd

tyd daar na. Hy plaatſt die Eijeren, in zulk een getal als hem goeddunkt, in één of meer platte Korven, en zet die Korven, de eene op de andere, in een Vat of Ton, van boven met een ronden bodem bedekt, en van alle zyden met verſche Meſt belegd. Een Oppaſſer draagt zorg, dat de Warmte binnen in 't Vat altyd eenpaarig en genoegzaam de zelfde blyve (*); en, na verloop van eenen-

XIII. LES. 2. AFDEEL.

(*) Ten dien einde plaatſt men tuſſchen de Eijeren een of meer kleine *Thermometers*, die men van tyd tot tyd gaat zien. Indien de Warmte wat te ſterk is, laat men 'er een weinig friſſe lugt in, door den ronden bodem, die het Vat tot een Dekſel ſtrekt, 'er voor een oogenblik af te neemen, of door de togtgaten, die men 'er in gemaakt heeft, te openen. Indien, in tegendeel, de Warmte te zwak mogt zyn, legt men weder nieuwe verſche Meſt om het Vat. Maar het voornaamſte ſtuk, en daar 't inzonderheid op aan komt, is, dat men vooral zorg draage, dat 'er geen vogtigheid in het Vat zy, maar alles volkomen droog blyve; en moet het Vat ten dien einde van binnen met pleiſter beſtreeken zyn, en dat bekleedzel tyd genoeg gehad hebben om wel op te droogen. De Graad van Warmte, die de bekwaamſte is, is die van 32 Graaden op den *Thermometer* van DE REAUMUR; maar eenige Graaden min of meer ſchaaden niet. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

entwintig dagen, den gewoonen tyd, dien een Hen aan 't uitbroeden beſteedt, ziet men Kiekens uit den Dop komen, die geen Moeder kennen, onder wier vleugelen zy zouden mogen ſchuilen en gekoeſterd worden. Men heeft egter in dit ſtuk voor hun gezorgd, en laat ze ten dien einde uit het Vat in een zoort van lange houten Kas loopen, die ook met Meſt belegd is, maar ongelyk, hier meer, daar min, op dat de nieuwgeboornen zelve dien Graad van Warmte zouden kunnen kiezen, dien ze noodig hebben.

In navolging van de *Egiptiſche* Broed-Ovens.

Zie daar dan die berugte Broed-Ovens van *Egipten* (*), zoo lang van andere Natiën met nydige oogen aangezien, te vergeefs door Vorſten begeerd en ondernomen

(*) De Inwooners van *Berme*, een Dorp in *Egipten*, vyf mylen van *Kairo* gelegen, zyn, zedert zeer lange tyden, gewoon geweeſt, om de Eijeren, die men hun by duizenden brengt, in Ovens, met voordagt ten dien einde gebouwd, uit te broeden; en met die Konſt, daar zy alleen in 't bezit van zyn, hebben zy een zeer aanzienlyken en voordeeligen handel gedreeven. *Nollet*.

), hier eindelyk nagevolgd, en zo XIII.LES. 2 AFDEEL.
de gemakkelykheid en weinigen om-
r geheele Behandeling let, genoeg-
mag men zeggen, overtroffen door
Meſt-Ovens. Na dien ganſchen Toe-
zien, en zig over deszelfs goeden uit-
rwonderd te hebben, ſtaat men byna
iinder verbaasd, hoe 't mogelyk ge-
is, dat zulks niemand eerder is inge-
, en dat zoo eenvoudig een zaak juiſt
n groot Man, door ſchrandere Ont-
gen beroemd, heeft moeten uitge-
worden. Maar niet zelden gebeurt
it men zig van de Voorwerpen, daar
ar zoekt, verwydert, en 'er hoe lan-
: verder van afloopt, om dat men zig
niet

mtrent dertien of veertien jaaren geleeden,
te *Chantilly* menigvuldige vrugtelooze poo-
ı dit ſtuk zien onderneemen. Men gebruik-
ıchels toe, die men met een brandende
ırm maakte, maar waarſchynlyk belette de
ı de Olie den goeden ui ſlag. Verſcheiden
was het Kieken reeds gevormd, maar 't
ooit uit den dop. *Nollet*.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

niet verbeelden kan, dat ze zoo naby ons zyn. En dat men zynen geeſt tot eenvoudige dingen vernedere, om 'er eene Waarheid, die niemand zig daar verwaardigen wil te zoeken, uit te doen geboren worden, is iets, daar geen minder verdienſte veelal en roem in ſteekt, dan dat men denzelven zyn volle vryheid van verheven beſpiegelingen laate, om een Ontdekking te doen, daar veele anderen met hem het oog op hebben.

Werking van de vogtigheid der Lugt op de Ovens van Glasblaazeryen.

De Ovens, waar in men onophoudelyk een zeer ſterk Vuur ſtookt, gelyk die van de Glasblaazeryën, by voorbeeld, of die, waar in men Porſeleinen Aardewerk bakt, wanneer men ze uit laat gaan om ze te herſtellen, ontbinden zig, om zoo te ſpreeken, en raaken geheel uit één en te niet, indien men de voorzorg niet gebruikt, dat men alle de Monden, en alle andere plaatzen, waar door de Buitenlugt een vryen toegang naar binnen zou mogen krygen, wel naauwkeurig en digt toeſtopt. Dit is iets, 't welk ik van de Werklieden zelve, en van de Beſtierders van dergelyke Werkhuizen gehoord heb; en

daar

daar ik hen ook zorgvuldig tegen heb zien waaken. De uitwerkzels, die wy gezien hebben dat de vogtige Lugt had op den *Vuur-Phosphorus* van den Heer HOMBERG, daar wy in de laatſte Proefneeming van ſpraken, ſtellen ons in ſtaat, om hier reden van te geeven. Want gelyk die ſterk uitgebrande en verkalkte Stoffe de Waterdeeltjes, die haar aanraaken, met gretigheid inſlorpt, en door die ſchielyke inſlorping byna haar ganſch verband en zamenhang der deelen verlieſt; zoo zou ook de vogtigheid der Lugt niet nalaaten, om in die zoort van gebakken Steenen, waar uit die Ovens van binnen gebouwd zyn, in te trekken en tot in 't binnenſt derzelven door te dringen, indien hun openingen en yle tuſſchenruimten, door de kragt van 't geweldig Vuur ongemeen verwyderd, den behoorlyken tyd niet gehad hadden, om zig wederom te kunnen toetrekken en te ſluiten, eer men de Ovens opende om ze te herſtellen. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Het zal hier, dunkt my, de gevoeglykſte plaats zyn, dat ik iets zegge van de *Vuur-ver-* Vuurverhevelingen.

XIII. LES 2 AFDEEL.

verhevelingen, die men doorgaans aan zekere Uitwaaſſemingen, welken door Giſting óf een dergelyke oirzaak onder verſchillende gedaanten in den Dampkring in brand vliegen, gewoon is toe te ſchryven. 't Is een Stuk, dat vry wat moeite in zou hebben, om het in den grond en met eenige volkomenheid af te doen; inzonderheid, zo men onderneemen wilde, om alle de verſcheiden Verſchynzels, die het ons doet zien, niet alleen te verhaalen, maar ook te verklaaren en op te loſſen. Genoegzaam alle die Lugtvuuren verwekken meer ſchrik dan nieuwsgierigheid in 't meeſte deel der Menſchen, die 'er Aanſchouwers van zyn; en zo men 'er eenigen vindt, die moeds genoeg hebben om 'er Waarneemingen op te doen, die Verſchynzels zyn doorgaans maar eenige weinige oogenblikken zigtbaar, en ſtellen door hun ſchielyk verdwynen de ſcherpſtziende oogen van den oplettendſten Beſchouwer te leur. Wil men 't op de Berigten van anderen laaten aankomen, de liefde voor het wonderbaare, in een zaak, die reeds maar

al

al te veel van het wonderbaare in zig heeft, krenkt en vervalſcht niet zelden de waarheid van 't Verhaal, en bekleedt een Voorval, dat in zig zelven waaragtig is, met omſtandigheden, die niet zoo zyn, en het Stuk te eenemaal onoploſſelyk maaken. XIII LES. 2. AFDEEL.

Deeze zyn de redenen, waarom wy tot nog toe zoo weinig gegronde kennis en ervaarenheid bezitten in dit gedeelte der Natuurkunde, 't welk, zedert zoo veele Eeuwen, de oogen en aandagt der Menſchen tot zig trekt. Alles wat wy van de Vuurverhevelingen weeten, zyn Giſſingen: en wel zulke Giſſingen, die gemakkelyker veelal door gewigtige tegenwerpingen te beſtryden vallen, dan te verdedigen door gegronde en in alle opzigten voldoende redenen. *Giſſingen* over den waaren aart der Stoffen, waar uit die Vuuren beſtaan: Giſſingen over de oirzaak, die hen in brand doet vliegen: Giſſingen over de wyze, waar op zy die Uitwerkzels voortbrengen, die men zig als gedwongen ziet aan dezelve te moeten toeſchryven; overal onzekerheid. Derzelver kennis beſtaat enkel uit Giſſingen.

Wat

XIII. LES. 2. AFDELL. dat onbeſtendig en heromzwervend Ligt tot zyn Leidsman neemt, en onbezonnen naloopt. Maar zyn ongeluk, gelyk yder ligtelyk ziet, kan hy de kwaadaartigheid van zynen Leidsman niet wyten; hy is 'er zelf de oirzaak van, door zyn onvoorzigtigheid in 't volgen van een Vuur, dat hem ſlegts een flaauw en valſch Ligt geeft op een weg, dien hy niet kent, en daar doorgaans Poelen, Moeraſſen, of Kuilen zyn.

Zyn geen ſlymagtige ſtof. Ik kan bezwaarlyk gelooven, dat men, gelyk ROBERT FLUD verzekert, wanneer men die Vuuren of Ligten aanvat, of de plaats opmerkt, daar zy nedergevallen zyn, een ſlymagtig zoort van Stoffe zal vinden. Die Stoffe moet dan wel ongemeen fyn verdund en yl gemaakt geweeſt zyn, dat ze zoo lang in de Lugt heeft kunnen dryven. Indien egter die Waarneeming met genoegzaame Proeven en ontwyfelbaare getuigeniſſen was bekragtigd, zou men dit Verſchynzel niet meer als een Vuur, als een brandenden Damp moeten aanmerken; maar alleen als een door de lugt zweevenden *Phosphorus.*

Dat

wy zoo dikwils zeer hoog in de Lugt zien, en die zomtyds zig vertoonen als een door de Lugt vliegende Vuurpyl, 't welk het Gemeen daarom 't *Verſchieten van de Starren* noemt, en op andere tyden onder de gedaante van een kleinen ronden Kloot, die van Ligt ſchittert, en met een tamelyke ſnelheid naar beneden ſchynt te daalen, doorgaans bekend by den naam van een *Star, die valt.* Deeze Verſchynzels, zegt men, worden veroirzaakt door lange ſtreepen, of door kleine aaneengeſchakelde Wolkjes van brandbaare Uitwaaſſemingen, die aangeſtoken worden, en wier Ligt deeze of geene ſtreek neemt, met deezen of geenen graad van ſnelheid en leevendigheid brandt en voortloopt, naar maate dat de ſtand en ſchikking, de aart en hoedanigheid is der Stoffen, die Vuur vatten. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Om deeze Uitlegging van die Verſchynzels met de Voorbeelden, daar men zig op beroept, volmaaktelyk te doen overeenſtemmen, ontbreekt 'er niets aan dan de Kaars, die deeze brandbaare Stoffen, en 't Zyn Uitwaaſſemingen, door Gisting in brand geraakt;

XIII. LES. 1. AFDEEL.

welke men veronderſtelt volkomen gereed te ſtaan om in vlam te vliegen; moet aanſteeken. Maar dewyl ze van dien aart zyn, dat ze Giſting maaken met andere Stoffen, die zoo wel als zy uit het Aardryk kunnen opgetrokken wezen; en dewyl die zoorten van Giſtingen, gelyk wy te vooren hebben doen zien, zoo ver kunnen gaan, dat ze een wezentlyken brand veroirzaaken, kan men zig, zonder dat men egter billyk beſchuldigd zou mogen worden, dat men zig te diep in Veronderſtellingen verzeilde, daar by nog wel verbeelden, dat die tweeërlei zoorten van Uitwaaſſemingen langs verſchillende wegen tot een zelfde hoogte in de Lugt opgeheven zyn geworden, en dat het Vuur, 't welk men ziet, het oogenblik aanwyſt, wanneer zy byeen komen, en zig onder malkander mengen.

doch alles ſteunt op Veronderſtelling.

Indien nogthans deeze by toeval ontſtaande in brandſteekingen van Stoffen, die onderling in aart van elkanderen verſchillen, en zonder zig te mengen, ten zy in zommige byzondere gevallen, door een zelfde Middel-

ɔf naar om hoog ryzen; bezwaarlyk by XIII. LES.
Leezer ingang en geloof zouden mogen 2 AF-
en. Indien, daarenboven, die zelfde DEEL.
dveroirzaakende Giſtingen, daar wy in
Zesde Proefneeming een voorbeeld van
den, wel ver van hem te overtuigen
de mogelykheid van deeze, welke wy
veronderſtellen dat 'er in den Damp-
g, die altoos met eenige vogtigheid en
erdeeltjes belaaden is, geſchieden; hem
egendeel deeze onze Veronderſtelling
s te verdagter deeden voorkomen, uit
nerking van de naauwgezette, doch
lzaakelyke, voorzorg, die wy by die
fneeming gebruikten, om 'er geen an-
dan wel van alle haar Slymvogten ge-
erde Stoffen toe te neemen: dan, zeg
mogten wy wel maar by tyds liever van
Stuk afſcheiden, en was het niet der
ite waardig, dat wy ons langer met de
nen en verklaaringen 't hoofd braken,
nen van de andere Verſchynzels van dee-
aart poogt te geeven. Want men zal de
kbiens hoe langer hoe meer zien toenee-

 men,

XIII. LES. 2. AF-DEEL.

men, en de waarſchynlykheden afneemen; naar maate dat wy verder in 't Onderzoek treeden van de Blixemende Verhevelingen.

Weerligt, Donder, Bliksem.

Wat is dat leevendig, dat ſchielyk en flikkerend Ligt, 't welk uit een Wolk, die zig opent, voortſtraalt, en dat wy *Weerligt* noemen? Wat is de oirzaak van dat verbaazend en yſſelyk geraas, 't welk wy boven ons hoofd hooren, dat op duizend verſchillende wyzen rommelt, buldert en klatert, en door ons *Donder* genoemd wordt? Wat is dat voor een aart van Stof, daar wy den naam van *Blikſem* aan geeven, die in een oogwenk de allerhegtſte en ſterkſte Gebouwen omver ſlaat, de allerhardſte Ligbaamen verbrandt en ſmelten doet, en wier uitwerkzels niet alleen om hun geweld en onbegrypelyke kragt, maar nog meer om hun zeldzaamheid en zonderlinge werking, waarlyk Wonderen gelyken?

Vader LOZERAN gepreezen.

Aanzienlyk en talryk is de menigte der Schryveren, die hun beſt gedaan hebben, om deeze Vraagen te beantwoorden. Onder anderen, die het, naar my toeſchynt, geluk-

kigſt

XIII. LES. 2. AFDEEL.

digſt getroffen hebben, kan men inzonderheid de ſchrander opgeſtelde Verhandeling raadpleegen van Vader DE LOZERAN, uit der *Jeſuiten* Orde, die door de Akademie van *Bourdeaux* in 't Jaar 1726 met den Prys vereerd wierd. Men zal daar in niet alleen zien, gelyk genoegzaam in alle Werken, die over dit Stuk geſchreeven zyn, dat de eigenaartige Stoffe van den Donder beſtaat in Uitwaaſſemingen, die in brand vliegen; maar men zal 'er ook nog daarenboven uit leeren kunnen, op welk eene wyze die Stoffe in de Wolk bereid wordt en tot dat oogmerk bekwaam gemaakt, en door welk een kragt en wet van werking zy voortſchiet en losbarſt. Indien de Waarneeming, die men in een afzonderlyken Brief, welke agter die Verhandeling gevoegd is, leeſt, gedaan is door iemand, die alles, wat hy verhaalt, in koelen bloede heeft aangezien, en dat zyn Inbeelding hem 'er niets van eigen maakzel heeft doen byvoegen, moet men bekennen, dat Vader DE LOZERAN niet kwalyk gegiſt had, en, mag men waarlyk

XIII LES. 2. AFDEEL. wel met regt van den Waarneemer zeggen, dat hy de Natuur op het Stuk zelf betrapt heeft.

De Stof van den Donder zyn Uitwaaſſemingen, Doch, zonder ons in zoo diep en netelig een Onderzoek van naauwkeurige byzonderheden in te laaten, zullen wy ſlegts, gelyk men in 't algemeen doet, veronderſtellen, dat de Stoffe van den Donder beſtaat uit een Mengſel van Uitwaaſſemingen, die van dien aart zyn, dat ze in brand kunnen vliegen, door Giſting, of door de Botzing en Drukking der Wolken, die, door de Winden met geweld tegen elkander aangedreeven, geſtooten en geperſt worden.

die Vuur vatten. Wanneer een aanmerkelyk gedeelte van dat Mengſel Vuur vat, geſchiedt 'er eene losbarſting, die ſterker of zwakker is, naar maate van de menigte en van den aart der Stoffen, die in brand vliegen, en naar maate van den meerderen of minderen tegenſtand, dien zy in haar ſchielyke uitzetting en vaneenbarſting ontmoeten.

Aart van 't Weerligt. Indien de menigte der Stoffen, die in brand raakt, niet zeer groot is, en de plaats, daar het

het voorvalt, aan den rand is van eene Wolk, geeft het geen geraas en ſlag, ten minſten zoo veel wy hooren kunnen; en daar ontſtaat niets uit, dan een heldere flikkering van Licht, eveneens omtrent als of wy een tamelyken hoop Buskruid, die, zonder ergens in beſlooten te zyn, los en vry op den Grond lag, in de open lugt van verre zagen aanſteeken. Dat Verſchynzel noemt men *Weerligt*, 't welk ons in de oogen flikkert, zonder onze ooren eenig geluid te doen gewaar worden. Maar welk eene leevendigheid en ſchitterende helderheid van Licht, die 'er ontſtaat uit een enkelen Damp, zoo verre van ons af in brand gevloogen! Welk eene overgroote menigte en ontzachlyke voorraad van dien aart van Dampen moet 'er niet in dat Lugtgeweſt byeen zyn, om vyf of zes uuren agtereen, en zelfs langer, al die Vuurſtraalen, die onophoudelyk op elkander volgen, te kunnen voeden en Brandſtof verſchaffen! En hoe komt het tog, dat zoo geweldig een menigte van Stoffen, die daar verbranden, geen reuk wyd en zyd van zig

XIII. LES. 2. AFDEEL.

XIII. LES. 2. AFDEEL. verſpreiden, dien wy ook eens zouden n gen gewaar worden: inzonderheid als'er dien zelfden tyd en uit dat zelfde Lugt weſt, daar zoo ſterk een brand is, een ov vloedige regen nedervalt? Maar laat ons andere Verſchynzels overgaan.

Van den Donder. Indien een aanmerkelyker gedeelte van zelfde onder malkaêr gemengde Uitwaaſ mingen aan 't Giſten raakt in 't Lighaa van de Wolk zelf, ontſtaan 'er aanſtoi geweldige Opbruiſchingen, Kookingen, U ſpattingen. En indien dit eerſte gedeelt terwyl het dus van één berſt, een ander de Uitwaaſſemingen van gelyken aart ontmoe dat uit zig zelven nog niet genoeg in bewe ging heeft kunnen raaken om los te barſte zal het hetzelve leeven en kragt van werki byzetten; en dit wederom op gelyken we een derde: en zullen 'er dus als in vervol van plaats tot plaats, de een na de and Uitſpattingen geſchieden, die geweldiger zwaarer zyn zullen, naar maate dat die Sto fen in dikker en opeengedrongener Wolk beſlooten zyn. Op deeze wyze, zegt me

kr

rygt men die enkele, en die als herhaalde n verdubbelde Slagen, die men hoort als iet Dondert, en wier geluid nog door weêrklanken vergroot, uitgebreid en langduuriger gemaakt kan worden.

XIII. LES. 2 AFDEEL.

De Wolk, door zwaare Uitſpattingen opengeſcheurd, laat een gedeelte van het Vuur, dat ze in zig bevat, uitſchieten naar buiten. Zoo dikwils als dat gebeurt, zien wy een Lichtſtraal, van een helderer en ſchitterender Vuur dan die, daar wy ſtraks van ſpraken, en die ten Voorboô ſtrekt van een Slag, dien wy egter niet dan na verloop van eenige oogenblikken hooren zullen, om dat het geluid, gelyk men weet, met zoo groot een ſnelheid niet voortloopt als het Licht.

Licht-ſtraal, Voorboô van den Donder.

Vraagt men my, waarom zoo veel Vuurs de Wolk, die het in haaren ſchoot bevat, niet heet maakt, en om welke reden de Regen, die er op dien tyd uit die zelfde Wolk valt, niet warm is? Ik zou 'er op kunnen antwoorden, dat, naar alle waarſchynlykheid, die Regen koud wordt in 't neêrvallen,

Koele Regen, zwaarigheid.

XIII. LES. 2. AFDEEL. len, terwyl hy de Lugt doorloopt om op de Aarde te komen. Maar zo men, met dat antwoord niet voldaan, my tegenwerpt, dat men telkens, als het regent, al is het zelfs met Donderweer, aan den *Thermometer* zien kan, dat 'er de Lugt koeler door wordt, zal ik gereedelyk toeſtaan, dat zulks waar is, en openhartig bekennen, dat het eene zwarigheid is, die waarlyk wel verdient, dat men ze in overweeging neeme; want Water, 't welk men billyk veronderſtellen mag, dat al tamelyk heet was geworden, moeſt natuurlyker wyze den Dampkring niet koeler maaken, dan hy te vooren was.

Blikſem. Laat ons, eindelyk, zonder ons hier verder meê op te houden, den Blikſem doen nedervallen. Maar eer wy ons verbeelden, dat hy met zyn Straal uit de Wolken ſchiet, zal 't niet ongevoeglyk zyn, dat wy in 't algemeen en ter loops de Eigenſchappen eens opnoemen, die hy noodwendig bezitten moet, om de Werkmeeſter te kunnen zyn: ik zeg niet van al die verbaazende Wonderen, waare of valſche, daar men, zo men

ze

ze alleen maar optellen wilde, geheele Boeken meê zou kunnen vullen; maar ſlegts van die voornaamſte Uitwerkzelen, die niemand onbekend zyn, en die als de grond-oirzaaken moeten worden aangemerkt, waar uit alle de anderen afgeleid kunnen worden. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Ieder weet, 1. dat de Blikſem op het Voorwerp, 't welk hy treft, nedervalt met eene ſnelheid, welke byna die van het Weerligt, dat zyn Voorlooper is, evenaart. 2. Dat hy niet altyd de Streeklyn houdt van een zwaar Lighaam, 't welk vry de neiging volgt van zyn Zwaartekragt, maar dat hy, in ſteê van altoos loodregt neêr te vallen, ook dikwils zydwaarts werkt, en zelfs van beneden naar boven. 3. Dat hy merktekenen agterlaat van een geweldigen en kragtdaadigen Slag of Botzing, eveneens gelyk een Lighaam, dat ongemeen hard was, zou kunnen doen. 4. Dat hy in ſtaat is, om alles, wat hy raakt, in een oogenblik in brand te ſteeken, te doen ſmelten, tot Kalk uit te branden; 't geen het allerheetſte en ſterkſte Vuur bezwaarlyk zou kunnen doen. Deszelfs voornaamſte Eigenſchappen.

5. Dat

XIII. LES 2. AF-DEEL. 5. Dat hy Dieren en Menſchen kan doen ſterven, zonder dat 'er naderhand eenige zeer zigtbaare oirzaak des Doods aan te ontdekken is. 6. Dat hy dikwils eenen zeer dikken Rook en Damp agterlaat, en een Zwavelreuk, die nog een langen tyd daar na duurt, en zig ver verſpreidt.

Hy moet werken volgens de Wetten der Natuur. Die nu onderneemen wil ons den aart van den Blikſem te verklaaren, moet alle deeze Eigenſchappen en Uitwerkzels teffens in 't oog houden, en niets voor een oirzaak opgeeven, dan 't geen in ſtaat is, om dat alles te kunnen uitwerken volgens de vaſte en bekende Wetten, die wy weeten, dat by de Natuur plaats hebben, en welke wy haar in alle haare andere werkingen beſtendig zien opvolgen.

De Blikſem is geen in een geperſte Lugt. Het zou, derhalven, geenszins voldoen, dat wy, om reden te geeven van die ongemeene ſnelheid, waar meê de Blikſem neêrvalt; van die geweldige kragt, daar hy meê werkt; van den brand, dien hy veroirzaakt, en dergelyke Uitwerkzels meer, ons Klooten verbeeldden *van brandende Stoffen*, *die een*

Kern

Kern van Lugt binnen in zig omvangen en dezelve in malkaar drukken, om 'er een hard Ligbaam, en zoo zwaarwigtig, van te maaken, dat de ſnelheid van deszelfs Val evenmaatig kan zyn aan de grootheid van 't Gewigt (*). Men mogt ons dan wel, en met regt, naar de allereerſte Beginzelen der Natuurkunde wyzen, om daar te leeren, dat onder alle de Stoffen, die wy kennen, de Lugt de minſtgeſchikte van allen is, om 'er een Ligbaam van een groot gewigt van te maaken: dat de brandende Stoffen dezelve noodwendig yler doen worden en zig uitzetten, in plaats van ze te verdikken en in een te perſen: XIII.LES. 2 AFDEEL.

(*) Het zyn geen ingebeelde Dwaalingen, die ik hier weêrſpreek: het is hoofdzaakelyk 't geen ik geleezen heb in een Werk, dat nog korts in 't ligt gekomen is. De Schryver is een Man van verdienſte, en het is geenszins myn oogmerk, om hem door myn Weerlegging eenig ongenoegen aan te doen. Maar zyn agting en naam, die hy in andere dingen, die meer van zyn byzondere beoeffening zyn, met roem ſtaande houdt, zou mogelyk ſchroomagtige Leezers in dwaaling leiden kunnen; en om zulks voor te komen, is 't alleen dat ik hier de vryheid neem, om zyn Denkbeelden te verbeteren. *Nollet.*

XIII LES. 2. AFDEEL.

ſen: dat dergelyk een Lighaam, zo 't 'er zyn kon, al woog het twintigduizend Pond, niet veel ſchielyker zou nedervallen, dan een Hagelſteen doet; en eindelyk, dat, al viel dat Lighaam met alle mogelyke ſnelheid, die de zwaarte'er aan zou kunnen geeven, en zonder zelfs den weerſtand van eenige Middelſtof in rekening te brengen, het egter vier Sekonden Tyds zou noodig hebben, om een Val te doen van tweehonderd en veertig Voeten; 't geen waarlyk zeer weinig in vergelyking komt by de ſnelheid van den Blikſem. Indien wy ons met Giſſingen willen ophouden, laaren wy dan ten minſten zulken kiezen, die niet regtdraads tegen de allerbekendſte en ontwyffelbaarſte Beginzelen aanloopen.

Hy is een brandende Damp, die uit de Wolk ſchiet.

Welk een gevoelen men ook uit het vry aanzienlyk getal van die 'er tot nog toe over dit Stuk zyn uitgedagt, omhelzen mag (*), de

(*) Hier moet men egter het gevoelen van den Heer MAFFEÏ van uitzonderen, die beweert, dat de Blikſem niet van boven, maar uit de Aarde komt. Die geleerde Heer ſtaat zoo vaſt op dat gevoelen, en

de Blikſem is en blyft altyd een in brand gevloogen Damp, die de Wolk doet openberſten, zomtyds van boven, zomtyds van beneden, of van ter zyden; die met een ſnelheid, aan de kragt van zyn losberſting evenredig, 'er uit voortſchiet: eveneens omtrent gelyk het Buskruid, dat zig aanſteekt in een Bom, na dat het den hollen yzeren Kloot, die het beſlooten hield, verbryzeld heeft, zyn Werking doet op alles wat 'er rondom is. Het Blikſemvuur ſchiet dan ten Wolke uit op elken Donderſlag, die ons vooraf door een XIII. LES. 2. AFDEEL.

en meent 'er zulke kragtige en overtuigende bewyzen voor te hebben, dat hy zelfs niet begrypen kan, hoe men een ander zou kunnen omhelzen. Men kan ligt denken, dat hy onder die Bewyzen ook de Zwaarigheden telt, die men tegen 't gewoon gevoelen, 't welk wy hier gevolgd hebben, kan inbrengen, en dat hy 'er zoo goed als wy, en mogelyk beter dan wy, al de zwakke plaatſen van kent. Zonder de gedagten van den Heer MAFFEÏ over dit Stuk toe te ſtemmen, heb ik egter deeze gelegenheid niet willen laaten voorbygaan, om den Leezer te doen opmerken, dat een ſchrander en kundig Man beweert, dat de Blikſem geen brandende Stoffe is, die uit de Wolk valt. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

een Weerlichtſtraal wordt aangekondigd; maar het treft de Voorwerpen hier op Aarde niet, dan wanneer het losberſt met een Streeklyn, die het derwaarts heen dryft.

Wiens Werking, als Vuur en fyne Damp, vry wel begreepen wordt.

Dat dan de Blikſem met een onbegrypelyke ſnelheid door de Lugt ſchiete: dat hy alles, wat hy treft in brand ſteeke, ſmelten doe, verteere; dit alles kan men zonder zwaarigheid begrypen, dat het Uitwerkzel kan zyn van een zeer geweldige Uitſpatting, en van een Vuur, welks hevigheid, kragt en werkzaamheid, onze gewoone Denkbeelden te boven gaat. Als wy niets anders te doen hebben, dan onze verbeelding maar den ruimen teugel wat te vieren, om ons uitgebreide Schetzen te vormen, waar van de eerſte Trekken, om zoo te ſpreeken, ons reeds bekend en gemeenzaam geworden zyn; zal ons zulks merkelyk minder tegen de borſt ſtooten, dan zo wy eensklaps tot nieuwe Denkbeelden zouden moeten overgaan; tot Denkbeelden, daar wy geen aanleiding, geen voorbeeld van kennen. Een Vuurpyl, die men aanſteekt, weet ik, dat met

met een ſnellen vaart in de Lugt vliegt, en drie- of vierhonderd Voeten van my af losberſt: deeze ſchets, hoe flaauw en gebrekkelyk zy ook wezen mag, helpt my egter, om eenigermaate te kunnen begrypen, hoe het ten minſten mogelyk zyn kan, dat een Vuur, op een geheel andere en konſtiger wyze in het middengeweſt van den Dampkring toebereid, byna oogenblikkelyk tot my *kan komen*, en dat het in ſtaat zou kunnen zyn, om alles, wat het hier beneden uitvoert, 't zy als Vuur, 't zy als een ſyne en doordringende Damp, uit te werken; gelyk het in brand ſteeken van Hout, het ſmelten van Metaalen, 't verſtikken van Dieren, en andere Verſchynzels van dien aart.

XIII LES. 2. AFDEEL.

Maar die aanleiding en hulp van Voorbeelden miſſen wy, als wy ons een begrip willen maaken van die zwaare Stuitingen, die geweldige Botzingen, die niet verder dan ſlegts op eene enkele plaats ſchynen getroffen te hebben, en wier merktekenen vry beter gelyken naar die van een Kanonkogel,

Doch bezwaarlyker als die van een hard Lighaam.

XLII. LES. 2. AFDEEL. of van een neerſtortende Rots, dan maar de Indrukzelen van een met het uiterſt geweld daar tegen aangedreeven Vloeiſtof, die zig altyd wyder zouden uitbreiden, en noodwendig meer velds moeten beſlaan. Ik heb zelf de plaatſen gezien in dikke Muuren, daar de Donder nog korts te vooren was tegengeſlagen: niets geleek beter naar een Kuil, welke eenig zeer hard Lighaam, met de geweldigſte kragt daar tegen aangedreeven, 'er in zou hebben kunnen maaken. Ik heb Balken, door dat zelfde toeval, gezien aan ſtukken geſlagen, waar op de plaats, daar de Slag getroffen had, getekend was met een zwarte Plek, byna zoo groot omtrent van omtrek als myn Hand.

Geen Donderſteenen zyn er. Wagten wy ons egter wel zorgvuldig, om, uit ongeduld van onzen Geeſt over die Verſchynzels in onzekerheid te laaten, in de Wolk harde en zwaare Lighaamen te doen geboren worden, Klompen van vaſte Stoffe, die, naar onze gedagten, in ſtaat zouden zyn om die geweldige kragt te doen, welke wy zien dat de Donder heeft: die

die zoogenaamde *Donderſteenen*, by voorbeeld, van welken men op verſcheiden plaatſen zig nog de dierbaare overblyfzelen verbeeldt te bezitten; maar die in 't oog van Kenners niets anders zyn, dan een aart van *Vuurſteenen*, of wel Steenen, wier zoort bekend is. Die vaſte Stofklompen moeſten zeker onvergelykelyk grooter zyn, dan men ze ons laat zien, om met al de ſnelheid, die men goedvindt hun toe te ſchryven, die Uitwerkzels, als harde Ligbaamen, te kunnen doen, welken een Slag van den Blikſem dikwils te weeg brengt. Zy zouden ook daarenboven in de Wolk niet moeten gevormd worden, dan op het oogenblik zelf, als ze beginnen te vallen; want hoe zouden ze kunnen dryven en zig ophouden in een Vloeiſtof, die niet draagen kan dan Dampen en Uitwaaſſemingen?

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Pyrites

Maar laat ons voortgaan met de waarſchynlykſte en algemeenſt aangenomen gedagten over dit Stuk verder te verklaaren, en ten dien einde ter oploſſing van dit byzonder Verſchynzel te veronderſtellen, dat

De Blikſemſtof berſt dan op de plaats zelve los.

XIII.LES. 2. AFDEEL.

de Stoffe van den Blikſem, altyd van zelfden aart als die van het Weerlicht, in dit laatſte geval niet van verſchille, alleen daar in, dat die uit de Wolk gedre-ven is, eer zy nog haaren Slag en losbo-ſting gedaan had. Even gelyk een Bom, di door een Laading Buskruid uit het Mortie geſchooten wordt, eer ze ſpringt, zoo berſt ook deeze Stoffe, zo dra zy op de Aarde ge-komen is, los tegen het eerſte vaſte Lighaam dat zy daar ontmoet; maakt 'er een K in, breekt het op de plaats, daar zy treft; maar zy ſteekt het niet in brand, ze geen tyd gehad heeft om het genoegzaam te raaken, en 'er zig aan vaſt te hegten, ee ze ſprong, haar werking deed, en daar door te niet ging. Men begrypt ligtelyk, dat der-gelyk een Uitwerkzel niet gebeuren kan, noch zonder Damp, noch zonder Reuk ag-ter zig te laaten.

'tGeheim blyft onzeker.

Zal men, na alles wat ik van de Vuur-verhevelingen heb bygebragt, van my niet zeggen, dat ik myn Leezer, in ſteê van kun-diger, veel eer nog onzekerer in dit Stuk

ge-

maakt heb? Het was egter myn oogmerk XIII. LES. 2. AFDEEL.
.. waarlyk kundiger te doen worden, door
.. alle de zwakke plaatſen van 't gevoe..., 't welk ik verklaarde, te leeren kennen, op dat hy, indien hy 'er niet beter over voldaan is, dan ik, zyn oordeel zou mogen opſchorten, gelyk ik het myne doe, en ten allen tyde gereed ſtaa, om alles, wat men nog in 't vervolg over dit Onderwerp zou willen zeggen, of meenen ontdekt te hebben, zonder vooroordeel en onpartydig te onderzoeken.

Doch ſchynt van den zelfden aart als de Elektriſiteit.

Indien iemand, by voorbeeld, eens ondernam, om door een naauwkeurige en wel overeengebragte Vergelyking der wederzydſche Verſchynzels aan te toonen, dat de Donder in de handen der Natuur dat geen is, 't welk de Elektriſiteit is in de onze; en dat deeze Wonderen, daar wy thans naar ons welgevallen meê omgaan kunnen en handelen, navolgingen in 't klein zyn van die groote en verbaazende Uitwerkzels, die ons met angſt en ſchrik vervullen; en dat het een zoo wel als het ander van de

XIII. LES. 2 AFDEEL.

zelfde Natuurwerking en oirzaaken afhange: indien hy deed zien, dat een Wolk door de Winden, door de Warmte, door de vermenging van Uitwaaſſemingen, en dergelyke medewerkende oirzaaken meer behoorlyk toebereid ten opzigt van 't een of 't ander Voorwerp, hier op de Aarde juiſt het zelfde is, 't geen een geëlektrizeerd Lighaam is in 't byzyn en op een zekeren afſtand van een Lighaam, 't welk niet geëlektrizeerd is: dat Denkbeeld, moet ik bekennen, indien het op aanneemelyke gronden werd voorgedraagen, zou my ongemeen wel bevallen. En, om het zelve aanneemelyk en niet ongegrond te doen voorkomen, hoe veel ſchynbaare redenen doen 'er zig niet als van zelve op in de oogen van iemand, die den aart der Elektriſiteit kent? De algemeenheid der Elektrike Stoffe, de verbaazende ſchielykheid van derzelver Werking, haar brandbaarheid, en haar werkzaamheid om andere Stoffen in brand te ſteeken; de Eigenſchap en Kragt, die ze bezit, om de Lighaamen en uitwendig en inwendig tot in derzelver

klein-

kleinſte deeltjes te treffen; 't zonderling Voorbeeld, 't welk wy van dat Uitwerkzel zien in de Proefneeming van *Leiden*; het Denkbeeld, dat men zig daar billyker wyze van maaken mag, als men zig een hoogeren trap van Elektrieke Kragt verbeeldt, en veele andere dergelyke bedenkingen meer. Alle deeze ſtukken van regelmaatigheid en overeenkomſt, daar ik zedert een geruimen tyd myn gedagten over laat gaan, beginnen my te doen gelooven, dat men, de Elektriſiteit tot zyn voorbeeld en rigtſnoer neemende, zig juiſtér en waarſchynlyker Denkbeelden over den Donder, Blikſem en Weerligt zou kunnen vormen, dan men tot nog toe gedaan heeft (*). Maar het wordt tyd, dat ik van

(*) [In de *Uitgezogte Verhandelingen*, die by *Houttuin* worden uitgegeeven, vindt men eenige nadere Proeven en Bedenkingen over dit Stuk, zoo van den Heer NOLLET zelven, als van den Heer FRANKLIN en anderen; waar uit genoegzaam blykbaar is, dat de Weerligt, Donder en Blikſemſtof van den zelfden aart is als het Elektriek Vuur; en het Denkbeeld van de voornaamſte Vuurverheevelingen uit deszelfs bekende Verſchynzels en Uitwerk-

XIII. LES. 2. AFDEEL.

van deeze Uitweiding weder tot myn Onderwerp terug keere, en melde, 't geen ik nog verder te zeggen heb, over de verſcheiden wyzen, waar op men de Vuurſtof werkzaam kan doen worden, en Vuur kan maaken.

De Zon maakt de Vuurſtof werkzaam.

Eene wyze is 'er, daar de Natuur zelve zig van gewoon is te bedienen, en die de hulp der Konſt niet noodig heeft, dan alleen wanneer men de Vuurſtof zoo ſterk verleevendigen wil, dat zy daadelyk Brand kan veroirzaaken. De Zon, terwyl zy het Aardryk verligt, veroirzaakt en onderhoudt beſtendig een zekeren trap van Beweeging in het Vuur, 't welk haar eigen is. Alle aardſche Lighaamen, wier allerkleinſte openingen en tuſſchenruimten met die Hoofdſtof gevuld zyn, worden door de werkzaamheid van dat bewoogen Vuur min of meer aange-

werkzels merkelyk verbeterd en opgehelderd zou kunnen worden. De Nederduitſche Leezer kan ten dien einde nazien I. DEEL. bladz. 468, 617, 619. II. DEEL. bladz. 145, 242. III. DEEL. bladz. 187.]

gedaan, naar maate dat hun natuur hen daar min of meer vatbaar voor maakt, of dat het Hemelligt, 't welk die beweeging veroirzaakt, hen meer regtſtreeks of ſchuinzer beſchynt. En alles is op die juiſte wyze geregeld, dat, gelyk de invloed van de Zon nooit kragteloos en vergeefs is, zoo ook de Warmte, die 'er door ontſtaat, altoos binnen haare zekere paalen blyft, die merkelyk laager zyn, dan 't geen wy eigenlyk Branden noemen, en nimmer een waare Ontvlamming en daadelyken Brand veroirzaakt. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Vuur gemaakt door Zonnestraalen.

Maar die zelfde Straalen, die, wanneer men ze in de orde en ſtreeklynen ontvangt, welke zy natuurlyker wyze onder elkander gewoon zyn te houden, als ze onmiddelyk van de Zon tot ons komen, ſlegts een vry bepaalden en maatigen graad van Warmte kunnen verwekken; zullen de Lighaamen ongemeen heet maaken, branden, Vlam en Vuur doen vatten en verteeren, indien men ze in grooter menigte teffens en met vereende kragten op die Lighaamen ſchynen doet. Dit kan men doen op verſcheiden wyzen,

daar

XIII. LES. 2. AFDEEL.

daar ik eenige Voorbeelden van zal aantoonen, en beginnen met de allereenvoudigſte manier.

VIII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 3. Fig. 9.

Laat agt of tien Perſoonen op een zelfden tyd de Straalen der Zon vangen op platte Spiegeltjes van drie of vier Duimen Middellyns; en ieder draage zorg, dat hy zyn Straalen laat weerſtuiten op den Bol van een *Thermometer*, die op een Afſtand van twaalf of vyftien Voeten, op de gevoeglykſte wyze ten dien einde, geplaatſt is. Zie Fig. 9.

Uitwerkzels.

De Zonneſtraalen, door eenige Spiegeltjes op den Thermometer gekaatſt, doen hem ryzen.

In korten tyd ziet men het Vogt van den *Thermometer* merkelyk hooger ryzen, dan het te vooren ſtond, eer het al die zamenloopende beelteniſſen der Zon, door de weerſtuiting der Spiegeltjes byeen verzameld, op zyn Bol ontving.

Op-

XIII. LES. 2 AFDEEL.

Ophelderingen.

Ik zal my hier alleen maar bezig houden met het Uitwerkzel, 't welk wy zien van de verſcheiden Beeltenisſen der Zon, met elkanderen vereenigd, en op den zelfden tyd op een zelfde Voorwerp zamengebragt; en alles wat ik over die zoort van beweeging, die men de Zonneſtraalen heeft toe te ſchryven, over de Oirzaak en de Wetten van derzelver Weerſtuiting, en dergelyke dingen te zeggen heb, tot de Vyftiende Les uitſtellen.

De Zonneſtraalen verzwakken door Weerſtuiting.

Ieder van de platte Spiegeltjes van onze Proefneeming ontvangt een zeker getal van Zonneſtraalen, van welke een gedeelte (ten opzigt van 't gebruik ten minſten daar ze hier toe dienen zouden) zonder uitwerking blyft, wegens de onvolmaaktheden van de weerſtuitende oppervlakte, die onvermydelyk zyn: de overige Straalen worden terug gekaatſt op een Vlak, dat een weinig grooter van omtrek is, dan het Spiegeltje, om redenen, die ik op een andere plaats zal zeggen.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

gen. Dewyl dan en het getal der Straalen verminderd is, en teffens derzelver Werking verzwakt, dewyl ze zig over een grooter Vlak uitbreidt, moet daar uit volgen, dat de *Thermometer*, indien hy ſlegts door eene van die weeromgekaatſte Beelteniſſen van de Zon beſcheenen werd, minder Warmte ontvangen zou, dan zo hy, even gelyk het Spiegeltje, regtſtreeks van de Zon wierd beſcheenen. Maar dit verlies of deeze verzwakking van de teruggekaatſte Beeltenis der Zon is zoo aanmerkelyk niet, als men zig mogelyk wel zou verbeelden. Uit de Proefneemingen van den Heer DU FAY ziet men, dat het tiende gedeelte van de Zonneſtraalen, door een platten Spiegel van een Voet in 't vierkant weeromgeſtuit, nog op den afſtand van honderd *Toiſes* (of 50 Roeden) zoo veel kragts hadden, dat ze konden branden, als men ze daar in een zeer klein Vlak deed zamenloopen; op zulk een wyze, als wy ſtraks nader melden zullen.

Maar neemen door vereeni-

Wanneer 'er, derhalven, agt of tien Beelteniſſen van de Zon, gelyk die daar wy in

de

de Proefneeming van ſpraken, op een zelfde Vlak byeengebragt en verzameld worden, zullen ze, hoewel ieder op zig zelve een weinig verzwakt is, allen met malkander een vry aanmerkelyken Graad van Warmte veroirzaaken; en men begrypt ligtelyk, dat men, door die Beelteniſſen op deze wyze in een nog grooter getal op een Voorwerp byeen te zamelen, de Hitte, eindelyk, zoo ſterk zou kunnen maaken, dat men het 'er door in brand ſtak, of deed ſmelten. Want het gaat met deeze vereenigde en in zekere menigte zamenloopende Zonneſtraalen niet op die wyze, gelyk wanneer men ettelyke Stoffen, die elk een bepaalden Graad van Warmte bezitten, byeen voegt. Al giet men by een Pint warm Water nog agt of tien Pinten van het zelfde warm Water by, alle die byeengevoegde Pinten zullen den *Thermometer* niet hooger doen klimmen, dan de eene enkele Pint deed: of wil men een Voorbeeld, waar in de Omtrek der Stoffen de zelfde is, gelyk in de Proefneeming de plaats, die de Zonneſtraalen ontvangt, de zelf-

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ging geweldig in kragt toe.

XIII. LES. 2 AFDEEL. zelfde is en blyft. Veertien Ponden Kwikzilver geeven aan een klein Lighaam niet meer Warmte, dan een Pond Water, 't welk even heet is als de Kwik, 'er aan geeft: daar in tegendeel ieder Zonneſtraal begaafd is met eene Kragt, wier Sterktetrap zelfs daar door in vermogen toeneemt, dat zy met andere dergelyke Kragten vereenigd is.

IX. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 4. Fig. 10. *Figuur* 10 vertoont een ronden hollen Spiegel van Metaal, die omtrent de wydte heeft van twee Voeten, en wiens Holte het beloop heeft van een ſtuk van een Kloot van vyf Voeten Middellyns. Men ſtelt deezen Spiegel op zulk een wyze tegen de Zon, dat zyne As AB een zeer ſcherpen Hoek maakt met de Zonneſtraalen, die 'er op vallen.

Uit-

Uitwerkzels.

XIII. LES. 2. AFDEEL. Uitwerkzels van den Brandſpiegel.

Men ziet een zoort van Kegel van zeer helder Ligt, wiens Voetſtuk op de oppervlakte van den Spiegel ſtaat: en zo men in het Toppunt C van dien Ligtkegel Splinters en Spaanders van Hout, of eenig ander brandbaar Lighaam brengt, vat het op het oogenblik zelf Vuur, gelyk men aan den dikken Rook en den Vlam, die 'er uit ſlaat, gewaar wordt. Een Plaatje van Lood of Zilver, dat men met een lange Tang eenige oogenblikken op die zelfde plaats houdt, ſmelt en valt in druppels neer: Steenen branden 'er in uit tot Kalk, en de Stoffen, welke van dien aart zyn, dat zy in Glas kunnen veranderd worden, verſmelten 'er in tot Glas. Maar, dewyl in dit laatſte geval de Stoffe eerſt eenigen tyd geſmolten moet blyven, legt men ze in een kleine holligheid, die men ten dien einde in een Houtskool maakt, welke men in het Brandpunt C houdt.

XIII. LES.
2. AFDEEL.

Denkbeeld van een Brandſpiegel en zyn wyze van Werking.

Volgens

Opbelderingen.

Dewyl de Wiskonſtenaars den Cirkel aanmerken als een *Veelhoek*, die een oneindig getal van Zyden heeft, en dewyl de aart en eigenſchap der Oppervlakten enkel en alleen afhangt van de Natuur der Lynen, waar uit ze zamengeſteld zyn, kunnen wy de weerſtuitende Oppervlakte van onzen Spiegel begrypen, als of ze beſtond uit een aaneengeſchakelde Verzameling van een zeer groot getal van kleine platte Spiegeltjes, die ongevoelig een weinig geboogen ſtaan tot malkander, volgens het beloop van de kromte van een holle Spheer. Daarenboven mogen wy ook hier wel, zoo lang tot dat wy 't op een andere plaats behoorlyk zullen beweezen hebben, veronderſtellen, dat ieder van die Spiegeltjes de Beeltenis van de Zon, of liever een klein bondeltje van Ligtſtraalen, die van de Zon komen, ontvangt; en juiſt zoo geplaatſt is, dat het dat Bondeltje op het Punt C, of zeer naby daaromtrent doet terug ſtuiten. Hier uit begrypt men lig-

ligtelyk, dat op die wyze alle die Beeltenisſen van de Zon in een zeer klein Vlak verzameld en byeen gebragt worden: en dewyl wy in de voorgaande Proefneeming hebben doen zien, dat verſcheiden Beeltenisſen van de Zon, op eene zelfde plaats zamenloopende, daar de Warmte, naar maate van hun getal, doen toeneemen, zal men gemakkelyk daar uit kunnen opmaaken, dat al die *Spiegelruitjes*, die men zig verbeelden kan dat 'er in een hollen Spiegel van twee Voeten Middellyns zyn, door de Straalen, die ze allen naar een plaats terug kaatzen, een Brandpunt zullen kunnen vormen, dat ſterk genoeg is om die Werking te doen, daar ik zoo aanſtonds van geſproken heb. XIII. LES. 2. AFDEEL. *Facettes*

Maar, daar men zig niet genoeg over kan verwonderen, is de ongemeene werkzaamheid van dit hoofdſtoffelyk Vuur; 't welk in een oogenblik al zyn kragt krygt, en in een oogenblik weer verlieſt. In dat zelfde Brandpunt, daar de Metaalen ſmolten en wegdroopen, blyft geen het minſte blyk en voetſtap van een buitengewoone Warmte Werkzaamheid van dat Vuur.

XIII LES. 2. AFDEEL.

over, zoo dra men met het een of 't ander, wat het zy, den Spiegel bedekt.

X. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

PL. 4. Fig. 11.

Men vangt de Straalen van de Zon op een van die Glazen, door welke men de Voorwerpen grooter ziet, dan met het bloote oog; die daarom doorgaans *Vergrootglazen* genoemd worden, en zamengeſteld zyn uit twee Bolronde Oppervlakten, ieder van welke een gedeelte is van een ronden Kloot. Zie *Figuur* 11.

Uitwerkzels.

Uitwerkzels van een Vergrootglas of Brandglas.

Eenige Duimen agter het Glas, zo het wat groot van omtrek is, en taamelykdik in 't midden, zal men het Toppunt zien van een Lichtkegel, wiens Voetſtuk op de agterſte oppervlakte van het Glas ruſt, gelyk de Kegel van de voorgaande Proefneeming met zyn Voet op de voorſte oppervlakte van den Spiegel ſtond.

Als

Als men in het Toppunt van dien Ligtkegel de eene of de andere brandbaare Stoffe houdt, Zwam, by voorbeeld, een lapje Laken, Hoedsvilt of iets dergelyks, zal men 't in een oogenblik zien beginnen te rooken en Vuur vatten. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Opbelderingen.

Ik zal my hier niet bezig houden met de reden te verklaaren, waarom dergelyk een Vergrootglas de Straalen der Zon, of derzelver Werking, in een klein Vlak byeen brengt en doet zamenloopen; maar dat Stuk overlaaten voor die Les, waar in ik van de Grondbeginzelen der Doorzigtkunde ſpreeken zal. Voor het tegenwoordige zal ik alleen maar aanmerken, dat hier wederom, gelyk voorheen, de Zonneſtraalen, ſchoon door een ander middel, dan daar wy in de voorgaande Proefneemingen ons van bedienden, byeen zyn vergaderd; en daar dit gevolg uit opmaaken, dat, op welk eene wyze zulks ook geſchiede, dat Vuur, dus als De vereenigde Straalen maaken de Vuurdeeltjes in de Stoffen werkzaam.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

met al zyn kragt in een punt verzameld, zoo veel te werkzaamer wordt, naar maate dat het in een grooter menigte binnen een kleinen omtrek byeen loopt; en dat deszelfs Werking de Deeltjes van zyn zoort, die Vuurdeeltjes, die in de openingen en ledige ruimten van een Stof verborgen zitten en daar als verdoofd en werkloos zyn, aandoende, dezelven verlevendigt, en dermaate meê werkzaam doet worden, dat 'er niet alleen Warmte, Hitte, maar zelfs daadelyke Brand in die Stof door ontſtaat.

Brand-glazen van Ys en van Water.

Men denke, ondertuſſchen, niet, dat dit Uitwerkzel zyn oirſprong verſchuldigd is aan de eene of de andere byzondere Eigenſchap, die de aart en ſtoffe van 't Glas in zig heeft, en daar alleen eigen aan is. Alles hangt enkel van de Doorſchynendheid en van de Gedaante af. Dit is zoo zeker, dat, indien men wat Water, zoo helder en zuiver als mogelyk is, bevriezen laat in een Vorm, als de helft van een Vergrootglas, plat aan de eene en bolrond aan de andere zyde uitgehold, en men dat Stuk Ys, na het

uit

gt de Vorm genomen te hebben, voor een oogenblik tegen de Straalen der Zon houdt, het eveneens, als het Glas van onze Proefneeming, een Brandpunt zal maaken, waar in men Linnen, Hout, en dergelyke Stoffen zal zien branden. In myne openbaare Leſſen ook doe ik meermaalen het zelfde Uitwerkzel zien met een deel Water, in een zoort van glazen Fles begreepen, die de gedaante heeft van een groot Brandglas. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Eveneens is 't ook met den Brandſpiegel gelegen. De Stoffe, daar hy van gemaakt is, doet eigenlyk niets tot het Brandpunt, wiens kragtige uitwerkzels wy zagen. Alles hangt hier ook van de Gedaante en van de Gladheid der Oppervlakte af. Nooit beter kan men daar van overtuigd worden, dan wanneer men brandbaare Lighaamen, gelyk men gemakkelyk doet, met vergulde Spiegels van Pleiſter of Bordpapier, voor zyne oogen ziet aanſteeken. Men heeft ook menſchen gevonden, die ledigen tyd en geduld genoeg hadden, om Brandſpiegels te maaken van uitgezogte Strookjes Stroo, netjes ge- Brandſpiegels van Goudpapier en van Stroo.

 ſchikt

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ſchikt en vaſtgekleefd op een holle Klootsronde Oppervlakte, en met dat Stroo ſtak men ander Stroo in brand.

Gevolgen.

ARCHIMEDES ſteekt de Romeinſche Vloot in brand.

Veelen zyn 'er, die 't voor een gewiſſe Waarheid houden, dat ARCHIMEDES de Vloot der *Romeinen*, toen ze voor *Syrakuzen* lag, om die Stad te belegeren, heeft in brand geſtoken. Verſcheiden Hiſtorieſchryvers, die van dat voorval gewag maaken, zeggen dat hy zulks deed door middel van zekere Spiegels, die, op de Muuren van de Stad geplaatſt, de Zonneſtraalen byeen vergaderden, en dezelve deeden vallen op het een of 't ander gedeelte van een Schip der Belegeraaren. De Natuurkundigen, zig met de waarheid van het Stuk, (dat egter om verſcheiden redenen nog vry twyffelagtig blyft (*),) minder bekreunende, dan met het

(*) Men kan daar over nazien eene Verhandeling van den Heer BULFINGER, die ten titel voert *De Speculo Archimedis*, en de *Memorie* van den Heer DE

het onderzoek van deszelfs mogelykheid, verſchillen 'er over van gedagten, dewyl ze zig verſchillende denkbeelden gevormd hebben van het maakzel van die Spiegels, en van den Afſtand, waar op men wil dat zy moeſten gewerkt hebben. XIII. LES. 2. AFDEEL.

Het in brand ſteeken der *Romeinſche* Schepen valt zoo bezwaarlyk te begrypen, dat men het billyk voor onmogelyk zou moeten aanzien, indien men ſtelt, dat zulks geſchied zy door een Spiegel uit een enkel ſtuk, die zyn Brandpunt zes- of zevenhonderd Voeten ver wierp, op welken afſtand men zou mogen denken, dat een Vloot omtrent legt, die een Stad belegert. Want dan moeſt die Spiegel zoo verbaazend groot geweeſt zyn, dat men redelyker wyze denken mag, dat het boven het bereik der Konſt zou zyn dergelyk een Werktuig te vervaardi-

't Is geen Brandſpiegel geweeſt uit een ſtuk.

DE BUFFON, *Memoires de l'Academie des Sciences, pour l'année* 1747. *Nollet*, [Zie ook de Aanmerkingen van den Engelſchen Heer PARSONS op 't Gevoelen van *Kircherus* dien aangaande, in het I. DEEL der *Uitgezogte Verhandelingen*, bladz. 439.]

ƷIILLES. 2. AF-DEEL. De Straalen verſpreiden zig door Weerſtuiting.

digen: gelyk uit deeze volgen
gen zal kunnen blyken.

Alle Zonneſtraalen, gelyk w
heen met een kort woord ui
mingen van den Heer DU FA
geroerd, die door een platte
een Voet in 't vierkant worden
verſpreiden zig, en verwydere
ſtuiting dermaate van elkand
een afſtand van zeshonderd Vo
beſlaan, 't welk omtrent tie
van Oppervlakte is, dan de Spi
volgt, dat 'er op een vierkan
dat Vlak, door dit weerom
beſcheenen, niet meer valt,
tiende gedeelte van de Straalen
Spiegel worden terug gekaatſ
mometer, derhalven, zou op d
maal minder Warmte ontvan
gevoeld zou hebben, indien h
de Straalen gedompeld ware g
kleinen afſtand van den Spiege
of agt Voeten, by voorbeeld,

omgeſtuite Beeltenis der Zon nog niet merkelyk vergroot is. XIII. LES 2. AFDEEL.

Indien wy ons nu dien hollen Spiegel uit een enkel ſtuk, en die zyn Brandpunt zeshonderd Voeten ver werpt, eens verbeelden, als beſtaande en zamengeſteld uit verſcheiden zulke Vierkantjes, gelyk die platte Spiegel van een Voet, daar ik zoo aanſtonds van ſprak (*), dan zouden 'er tien zulke Vierkantjes noodig zyn, om op een afſtand van zeshonderd Voeten op een Vlak van een Voet in 't vierkant zoo veel Straalen byeen te brengen, als 'er regtſtreeks van de Zon op één alleen van die Vierkantjes vallen: en zou men, derhalven, genoodzaakt zyn, om het

De Brandſpiegel zou te groot moeten geweeſt zyn

(*) Deeze Vergelyking moet niet ten ſtrengſten worden opgevat, dewyl ieder zulk een Vierkantje van den hollen Spiegel zelf ook een Spiegeltje zou zyn, dat min of meer hol was: maar dewyl die holligheid juiſt van geen groot belang zou zyn, behoeft ze ook niet in aanmerking te komen, en kan ligtelyk over 't hoofd gezien worden in eene Verklaaring, die alleen maar dient, om 't geen wy hier op 't oog hebben te beter te doen verſtaan, *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL.

het getal van die Vierkantjes tot een verbaazende menigte te moeten vermeerderen, of, 't geen op het zelfde uitkomt, den Spiegel grooter te maaken, dan men met reden hopen kan, dat men immer zou kunnen doen, om hem een Brandpunt te geeven, dat op dien afſtand zulk een werking doen zou.

op dien verren Afſtand.

Men mogt, derhalven, dit Verhaal van ARCHIMEDES Wonderdaad met regt niet alleen voor onwaaragtig, maar zelfs voor iets, dat volſtrekt onmogelyk was, aanzien, zo men genoegzaame redenen had om te gelooven, dat de *Romeinſche* Vloot niet nader dan tot op een afſtand van zeshonderd Voeten de Muuren van *Syrakuzen* naderde, en dat die groote Werktuigkonſtenaar maar een Spiegel had uit één ſtuk.

De Afſtand was nader; en meer Spiegels kunnen gebruikt zyn.

Maar niets is 'er, dat ons verpligt om of het een of het ander te gelooven. Uit het getuigenis van zommige Schryvers blykt zelfs, dat de *Romeinſche* Vloot zoo na onder 't bereik van de Stad kwam, dat men malkander met Spieſſen, die men met de hand wierp, treffen kon; 't geen ons, zeker, een

denk-

denkbeeld geeft van een Afſtand, die merkelyk kleiner is, dan van zeshonderd Voeten; en men mag natuurlyker wyze denken, dat de ſchrandere en vindingryke ARCHIMEDES, in een magtige en bloeijende Koopſtad, van alles ten overvloed voorzien, zig van verſcheiden Spiegels bediend zal hebben, zo hy met een enkelen zyn oogmerk niet ten vollen bereiken kon. XIII. LES 2. AFDEEL.

Doch, zonder ons verder in 't onderzoek van de waarheid der zaak in te laaten, zo wy alleen maar zien op de mogelykheid, het is thans en door Redeneering en door Ondervinding onbetwiſtbaar beweezen, dat het zeer wel mogelyk is, om met Spiegels, die het niet ongemeen veel moeite koſt toe te ſtellen, een Brandpunt te maaken, dat op een grooter Afſtand Brand verwekt, dan het bereik was van een Werpſpies, die men met de hand wierp. Om de onkoſten van een grooten Spiegel van Metaal, wiens ſtoffe en maakzel niet dan van een zeer aanzienlyken prys zouden kunnen vallen, te vermyden, Brandſpiegels van loſſe platte Spiegels.

heb-

XIII. LES. 2. AFDEEL.

hebben verſcheiden Natuurkundigen van deeze laatere tyden het beſluit genomen, om Brandſpiegels zamen te ſtellen uit een tamelyk getal ſtukken van platte Spiegeltjes, in een zoort van Raam vaſtgemaakt, en op zulk een wyze geplaatſt, dat zy, tegen de Zon geſteld, allen hunne Straalen op een zelfde plaats werpen. De Heer DE BUFFON, die de eerſte Uitvinding van die Brandſpiegels merkelyk verbeterd heeft, en tot grooter volmaaktheid gebragt, heeft 'er onlangs één doen toeſtellen, wiens Uitwerkzels alle de Liefhebbers, die 'er ooggetuigen van waren, op een aangenaame wyze verraſt hebben. Die Spiegel ſteekt op een Afſtand van tweehonderd Voeten Hout in brand, doet het Tin ſmelten op een Afſtand van honderdvyftig Voeten, en 't Lood van honderdveertig (*), en de Uitvinder maakt ſtaat,

(*) De Heer BUFFON heeft zig tot het Toeſtellen van deezen Spiegel bediend van de hulp van den Heer PASSEMENT, wiens bekwaamheden te over-

laat, om hem zoo ver te zullen brengen, dat hy het zelfde doen zal op een nog grooter Afſtand.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Door DE BUFFON uitgevonden

Ik zeg de *Uitvinder*: want, ſchoon wel de Heer DE BUFFON de eerſte niet geweeſt is, die Brandſpiegels, uit verſcheiden ſtukken zamengeſteld, gemaakt heeft, overtreft egter de zyne in kragt van werking en in ſchikking van Toeſtel en Maakzel alle anderen zoo ver, dat hy met regt verdient den naam van Uitvinder van dat fraaije Werktuk te draagen: eveneens gelyk BOYLE by veelen voor de Uitvinder van de Lugtpomp te boek ſtaat, ſchoon ze mogelyk niet onkundig zyn, dat OTTO GUERIKE hem reeds daar in was voorgekomen, en deezen, derhalven, als oirſpronkelyken Uitvinder, die Eer eigenlyk zou toebehooren.

Eene

verbekend zyn, vooral in 't geen de Werktuigen van Doorzigtkunde en Spiegelkunde betreft, en in 't byzonder de Spiegelteleskoopen, daar hy, eenige jaaren geleeden, een Verhandeling over in 't ligt gegeeven heeft. *Nollet.*

XIII. LES. 2. AFDEEL. Eene der Volmaaktheden, waar over men zig met reden in den Spiegel van den Heer DE BUFFON verwondert, is dat deszelfs Brandpunt veranderbaar is, en tot verſchillende Afſtanden gebragt kan worden: dewyl ieder van die kleine Spiegeltjes, waar uit hy zamengeſteld is, beweegbaar is, en op verſchillende graaden van Helling, zonder veel moeite, gezet kan worden; zoo dat men met de zelfde ſtukken een Brandſpiegel kan maaken, die nu meer dan min hol is.

Met een veranderbaar Brandpunt.

Byzondere Warmte op byzondere plaatzen door Weerſtuiting.

Dewyl de Straalen der Zon, zelfs wanneer ze van platte Spiegels weerſtuiten, het vermogen niet verliezen, 't welk hun eigen is, om de Lighaamen, daar men ze op vallen doet, een zekeren graad van Warmte by te zetten, mag men vry verwagten, dat men de Warmte zal zien toeneemen op al die plaatzen, die voor dergelyke Weerſtuitingen bloot ſtaan; en, om die Weerſtuitingen te maaken, is 't juiſt niet noodig, dat 'er van die gladde en helder

ge-

ſte Lighaamen zyn, welken zo ge- by ons zyn onder den naam van *Spie-* Allerhande Oppervlakten byna ſtui- net Ligt weerom, zo niet op een zigt- re wyze, ten minſten ongevoelig, en odat men't eerſt regt gewaar wordt door n tyd. Dus kaatſt een Muur, by voor- eeld, inzonderheid zo hy wit is en vry ge- k, een Keten van Steilten of Rotzen, en Berg, en in 't algemeen ieder vaſt Lig- iam, tegen de Zon geſteld, de Straalen ug, en veroirzaakt dikwils op zommige ondere plaatzen een ongemeene Warm- die alleen aan die plaatzen of ſtreeken is, en waar uit men over de algemee- maatigdheid en toeſtand van den Damp- niet kan oordeelen.

XII. LES. 2. AF-DEEL.

die van de veranderingen van Warm- oude van ieder Jaargety aantekenin- den, en ten dien einde dagelyks op zette Uuren hunnen *Thermometer* , behooren wel zorgvuldig te let- er op de plaats, daar het Werk- tuig

De Thermometer moet op een plaats hangen, daar geen Weerſtuiting is.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

tuig hangt, ook een Weerſtuiting kan vallen van Zonneſtraalen, die door 't een of 't ander Gebouw, een Muur, of iets dergelyks derwaarts terug zouden mogen gekaatſt worden. Want dewyl toevallige oirzaaken van dien aart veele onregelmaatige verwiſſelingen onderhevig zyn, en, wegens de verſchillende hoogten van de Zon en veel meer andere redenen, van tyd tot tyd veranderen, zouden de Waarneemingen, daar zy invloed op hadden, ook onregelmaatig moeten zyn, en de zelfde gebreken onderworpen.

Vroegrype Vrugten.

Wanneer de weerſtuitende Straalen zig mengen en vereenigen met die, welke regtſtreeks van de Zon komen, ontſtaat 'er een vermeerdering van Warmte uit, die vry kragtdaadiger is, en zig nog merkelyk beter voelen doet. Dit is ongetwyffeld ook de reden, dat de Vrugten van Leiboomen en de Groente, die men plant of zaait onder de beſchutting van een Muur, die tegen het Zuiden ſtaat, doorgaans vroegtydiger

zyn,

..., en beter Ryp willen worden, dan an-...ren: en verſcheiden zyn 'er zelfs, die zon-...er dat middel in zommige Lugtſtreeken ...ook tot vollen Wasdom en Rypheid komen zouden.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

Hitte in Valeiën, Laagten, en holle Wegen.

De Reiziger vindt in den Zomer de Hitte ondraaglyker in diepe Wegen, Laagten, en Valeiën, dan op Hoogten, Heuvels, en verheven Grond. Dit komt daar van daan, dat de Lugt, die daar, gelyk overal elders, door de regtſtreekſche Straalen van de Zon verwarmd is, op die plaatzen nog merkelyk heeter gemaakt wordt door een oneindige menigte van Weerſtuitingen, wier kragt te vinniger ſteekt, naar maate dat de ſtreeken dorrer en drooger zyn, meer bezet met Rotzen en Steilten, die bloot en kaal zyn, en digt tegen elkander overſtaan.

Nut van een goed Brandglas in de Scheidkonſt.

Indien het Glas van onze tiende Proefneeming merkelyk grooter van omtrek was, zou het ook een veel grooter getal van Zonneſtraalen vangen en in zyn Brandpunt vereenigen: en dewyl, gelyk wy daar gezien

XIII. LES. 2. AFDEEL. hebben, een Vergrootglas van eenige weinige Duimen Middellyns 'er reeds genoeg vergadert, om te kunnen branden: welke uitwerkzels zou men dan niet wel te wagten hebben van een doorſchynend Lighaam, dat op de zelfde wyze verhevenrond en als een Brandglas gevormd een Middellyn had van drie of vier Voeten? De Scheidkonſt, die alles genoegzaam, wat ze ons zonderlings en nuttigs heeft doen zien, aan de werking van 't Vuur verſchuldigd is, zou zig met een ongemeen voordeelig Behulp en gelukkige ontdekkingen met reden vleiën mogen, indien zy, door middel van dergelyk een Werktuig, zig, in zommige gevallen, bedienen kon van het zuiver Vuur der Zon, in plaats van dat der Stook-Ovens, wiens kragt zy, om zoo te ſpreeken, reeds heeft uitgeput.

Groot Brandglas van TSCHIRNHAUSEN. Deezen waren de klagten, deezen de wenſchen der Scheidkonſtenaars, toen de Heer TSCHIRNHAUSEN, die, als zelf ook een *Duitſcher*, beter dan iemand weeten kon,

ken, waar 't hun aan haperde, met die be- XIII.LES.
magte groote Brandglazen voor den dag 2. AF-
kwam, wier voornaamſte uitwerkzels be- DEEL.
ſchreeven worden in de Hiſtorie van de Akademie der Weetenſchappen, voor het Jaar 1699. pag. 90. en volgende. De Hertog van *Orleans*, naderhand *Regent* van *Frankryk*, vol van yver tot bevordering van Konſten en Weetenſchappen, kogt 'er een, daar hy verſcheiden Proeven meê liet neemen in zyn tegenwoordigheid, en dat zedert op verſchillende tyden gebruikt is geworden van de Heeren HOMBERG, GEOFFROY, en anderen, tot het doen van veel fraaie en zonderlinge Proefneemingen, van welke men een verſlag vindt in de *Memoriën* der Akademie van verſcheiden Jaaren (*). Dit Glas wordt thans bewaard te *Bercy*, in het Konſtkabinet van den Graaf *d'Ons-en-Bray*. Het is aan beide zyden verheven rond, en beſtaat

(*) Als die van 't Jaar 1702, pag. 141. van 1705, p. 39. 1707, p. 40. 1709, p. 162. 1711, p. 16.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ſtaat uit twee ſtukken van een Kloot, die twaalf Voeten Straals of vierentwintig Middellyns zou hebben: het weegt 160 Ponden, en, om kortelyk een denkbeeld te geeven van de kragt van deszelfs Brandpunt, zal ik alleen maar zeggen, dat het Goud 'er in rookt, en zig verſpreidt in een groote menigte van kleine onzigtbaare Druppeltjes, die naar alle kanten heen ſpringen.

Bezwaarlyk gebruik van dezelven in de Scheidkunde.

Hoewel deeze zoorten van doorſchynende Brandſpiegels aan 't gunſtig Denkbeeld, dat men 'er zig by voorbaat van gevormd had, zeer wel voldaan hebben, en men door derzelver middel Uitwerkzels zou kunnen doen geboren worden, die men zig niet belooven durft met een minder zuiver Vuur, met ons gewoon Vuur, immer te zullen bekomen, moet men ze ondertuſſchen egter aanmerken als een Toeverlaat en Hulpmiddel, daar de grootſte dienſt juiſt niet van te wagten is voor byzondere en minvermogende Konſtenaars; zoo om de koſten, die 'er toe vereiſcht worden, als om de belemme-

rin-

ringen en moeite, die men heeft, om 'er gebruik van te maaken. Naauwelyks vindt men in een ganſch Jaar agt of tien dagen, die tot het doen van dergelyke Proeven en bewerkingen regt geſchikt zyn, en dan is het nog in den Zomer niet, dat men ze zoeken moet. Want (het geen men bezwaarlyk of nooit zou hebben willen gelooven, indien men 't niet met eigen oogen gezien had by ondervinding) groote Hitte is voor die Uitwerkzels ongemeen nadeelig: daarenboven heeft men ook de grootſte moeite, die men zig kan verbeelden, om de Stoffen in 't Brandpunt te houden, die men 'er in bewerken wil; en de belemmering, eindelyk, van 't behandelen van een groot en zwaar Werktuig benadeelt niet weinig de vrye uitvoering en juiſtheid der Handgreepen, die dikwils een meer dan gemeene behendigheid vereiſchen in den Konſtenaar. XIII. LES. 2. AFDEEL.

De Wryving, derhalven, of de herhaalde Slagen en Botzingen, de Gifting en Opbruiſching, en de Vereeniging der Zonneſtraa- Beſluit.

XIII. LES. 2. AFDEEL.

ſtraalen, zyn, gelyk wy gezegd hebben, de voornaamſte middelen, waar door wy Brand of Ontvlamming in de brandbaare Stoffen zien ontſtaan, en Vuur gemaakt wordt. In de volgende Les zullen wy onderzoeken, hoe dat Vuur, eens werkzaam geworden, zyn werking oeffent op andere Lighaamen, tot welke hoofdzaaken men deszelfs voornaamſte uitwerkzels brengen kan, en op welk eene wyze men die uitwerkzels kan in kragt en ſtand houden, vermeerderen, maatigen, en eindelyk doen ophouden en ſtil ſtaan.

THE

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS.

NEW

ATUURKUNDIGE
E.S S E N
VAN DEN HEER
O L L E T.

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

EERTIENDE LES.

g van de Eigenſchappen van 't Vuur.

DERDE AFDEELING.

De Uitwerkzels van 't Vuur.

Lle de verſcheiden Uitwerkzels van 't Vuur, hoe menigvuldig zy ons ook en toeſchynen in hunne zoorten, hoe neen verſchillende van aart, kan men gevoeglyk tot deeze twee Hoofdzaa- brengen. 1. Het Vuur geeft *Schynzel rlicht*. 2. Het maakt de Lighaamen *yler*: s, het doet de Deeltjes, daar ze uit za- geſteld zyn, zig van elkander verwyde- Twee voornaame Uitwerkzels van 't Vuur.

XIV. LES 3. AFDEEL.

ren, en een grooter omtrek van ruimte beſlaan; en derzelver vereeniging en zamenhang verminderen of geheel ophouden. Van deeze twee voornaame Uitwerkzels zal ik hier alleen het laatſte onderzoeken, dewyl het eerſte eigenlyk behoort tot het *Ligt*, daar ik in myn Vyfde Deel van ſpreeken moet. Ik zal my hier dan bezig houden, met de werking, die het Vuur op verſchillende Stoffen oeffent, na te gaan, en de verſcheiden veranderingen in overweeging te neemen, die daar uit gewoon zyn te ontſtaan, naar dat de aart is van het Lighaam, 't welk heet gemaakt wordt, of in brand raakt.

Schynſtrydige Uitwerkzels van 't Vuur.

Deeze twee oirzaaken, de Graad van Hitte, naamelyk, en de byzondere aart van de Stoffe, die heet gemaakt wordt, op verſchillende wyzen met elkanderen gepaard, doen ons in de Uitwerkzels van 't Vuur zulke aanmerkelyke verſcheidenheden gewaar worden, dat een min oplettend en doorzigtig oordeel 'er mogelyk uit denken zou, dat de Natuur tegenſtrydige dingen werkte langs den zelfden weg. Zommige Lighaamen

aakt men week in 't zelfde Vuur, waar in en anderen hard maakt. In den zelfden :ook-Oven ziet men deeze en geene Stof-n ſmelten, en anderen, die week waren, ırd worden. Het Lighaam, dat daar door :n zekeren Graad van Hitte vloeibaar wordt, remt zig zomtyds, als men het nog heeter ıaakt, verlieſt zyn vloeibaarheid, en ver-ıdert in een vaſt Lighaam. Het een Me-ıal wordt door 't Vuur gezuiverd, terwyl :t ander 'er ſlegter door wordt, en derge-ke ſchynſtrydige uitwerkzels meer. XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Deeze veranderingen, die onderling zoo ıerkelyk van elkanderen verſchillen, be-innen alle, of worden voorgegaan door :n zeker allereerſt Uitwerkzel, 't welk aan le graaden van Warmte, en aan alle zoor-:n van Stoffen, daar men 't Vuur op wer-:n laat, zonder uitzondering gemeen is. .er 'er nog eenige andere verandering in 't rarm wordend Lighaam gebeurt, zet het .ighaam zig uit, het wordt yler van In-houd, zyn omtrek wordt grooter; en dit is zoo algemeen, en alle Lighaamen eigen, dat

Het zet alle Lig-haamen uit.

XIV. LES. 3. AFDEEL. dat men het vermogen om in alles te kunnen doordringen, en alles yler te doen worden, met regt als het byzonder en eigenaartig kenteken van het Vuur mag aanmerken. Zeer veele Stoffen kent men, die van dien aart zyn, dat zy in andere kunnen indringen, en dezelve zig doen uitzetten; maar ik ken 'er geene, dan alleen het Vuur, die in alle Lighaamen zonder eenige uitzondering doordringt, derzelver Stoffe yler maakt, en derzelver deeltjes door een onweerſtaanbaare werking van elkanderen los maakt en ontbindt. Laaten wy dit Stuk, derhalven, door onbetwiſtbaar beſliſſende Proefneemingen ſtaaven, en, om te doen zien hoe algemeen deeze waarheid is, en Vogten en vaſte Lighaamen warm maaken, en onder deeze laatſte met voordagt zulke Lighaamen kiezen, die het allerhardſt zyn, het meeſt in een gedrongen, en wier deelen de minſte buigbaarheid bezitten; het Glas, by voorbeeld, en de Metaalen; op dat de Leezer van de uitzetting van zulke zoorten van Stoffen, die 't minſt uitzetbaar ſchynen,

over-

ligd, daar door als genoodzaakt zy, XIV. LES. 3. AFDEEL.
et meerdere te beſluiten van het min-
, en over alle andere zoorten van Lig-
len het zelfde oordeel te vellen.

EERSTE PROEFNEEMING.

Toeſtel.

, in *Figuur* 1 afgebeeld, is een Glas, PL. 1. Fig. 1.
ngeſteld uit een hollen glazen Bol, die
root omtrent is als een Oranje-Appel,
een Buis van twaalf of vyftien Dui-
ang, wier Binnen-middellyn naauwe-
een twaalfde gedeelte van een Duim,
een Lyn, bedraagt. Dien Bol en Buis
men met eenig gekleurd Water tot aan
aar men een Merk maakt met een Draad-
at men'er omknoopt, of op eenige an-
wyze, doch altyd zoo, dat men 't Merk
plaats kan doen veranderen. Wanneer
dit Werktuig, dat niet kwalyk naar een
en *Thermometer* gelykt, in de hand
it, en den Bol eenige weinige oogen-
ten in een Vat, als B, met heet Water,
dat

XIV. LES. 3. AFDEEL.

dat aan 't kooken toe is, dompelt, word men de volgende Uitwerkzels gewaar.

Uitwerkzels.

Een Buis met gekleurd Vogt in 't Water geſtoken.

Terwyl men den Bol in't Water dompelt, ziet men het Vogt in de Buis ſchielyk agt of tien Lynen, en zomtyds meer, beneden het Merk in *a* daalen; en daar op, zoo dra men den Bol weer uit het heet Water neemt, weer ryzen tot een weinig boven het Merk.

Als men dat Merk dan verſchuift, en op die hoogte zet, daar het Vogt is blyven ſtaan; en daar op den Bol weer in 't heet Water dompelt, ziet men nog eens het zelfde Uitwerkzel; en dus verſcheiden maalen agtereen.

Maar de laatſte Indompelingen doen het Vogt minder laag daalen in de Buis, dan de eerſte; en, in 't weder ryzen, klimt het Vogt telkens zoo veel hooger boven het Merk, naar maate dat die Indompelingen menigvuldiger maalen na malkanderen herhaald zyn, of dat men den Bol langer agtereen in 't heet Water gehouden heeft.

Op.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Opheldering en.

't Een Lighaam zet zyn Warmte 't ander over.

Wanneer een heet Lighaam een ander, dat minder heet is, aanraakt, zet het hetzelve een gedeelte van zyn Warmte over, volgens zekere Evenredigheden, daar ik in 't vervolg gelegenheid zal hebben van te ſpreeken; ik wil zeggen, dat het Vuur, of deszelfs werking, van het een Lighaam in 't ander overgaat, en dus, indien 'er tyd genoeg toe was, zou blyven overgaan, zoo lang, tot dat die twee met elkander vereenigde Lighaamen, het een al warmer, het ander al kouder wordende, een gelyken trap van Warmte verkreegen hadden, en die in beiden verſchilde van dien, welken elk van hun bezat, voor dat zy malkander aanraakten.

De glazen Bol zet zig door de Warmte uit.

Het Vuur, derhalven, dat zig in 't heet Water van het Vat B onthoudt, dringt in het Lighaam van den glazen Bol, dien men 'er indompelt, door; verwydert de deeltjes van 't Glas van elkander, en doet daar door den Bol zig uitzetten en grooter worden van om-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

omtrek. De Bol, dus van binnen ruimer geworden en meer Vogts kunnende bevatten, zakt 'er een gedeelte van het Vogt, dat in de Buis is, in neer, waar door noodwendig een ledige plaats moet komen beneden het Merk *a*.

Krimpt weder in.

Maar zoo dra die Bol weer uit het heet Water genomen is, begint hy welhaast weer koud te worden, zoo door 't aanraaken van de Lugt, die hem van buiten aan alle zyden omringt; als door het Vogt zelf, dat hy in zig bevat, en de tyd niet gehad heeft om den zelfden Graad van Warmte te verkrygen. De deeltjes van den Bol naderen, derhalven, weer na elkanderen toe; hy neemt, omtrent, zyn voorigen omtrek weer aan, en dewyl hy nu dat gedeelte van 't Vogt, 't welk 'er uit de Buis in neergezakt was, niet meer bevatten kan, doet hy het Vogt weer om hoog ryzen naar het Merk *a*.

't Vogt zet zig ook uit.

Het ryſt 'er ook inderdaad naar toe, en klimt zelfs een weinig hooger; niet om dat de Bol kleiner van omtrek geworden is, dan hy voor de Indompeling was; maar om dat het

t Vogt, 't welk hy bevat, een weinig van warmte van 't Glas heeft overgenomen; om dat dit Vogt, zelf ook, gelyk ik in vervolg nader bewyzen zal, van dien aart nde, dat het zig door Warmte uitzet, een :inig grooter van omtrek geworden is. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Dit klimmen van 't Vogt in de Buis tot ven het Merk geeft een nieuwe en groo-e kragt aan 't Bewys, dat ik zoo aan-nds afleidde uit het zakken van 't zelve, 't lk het eerſt deed. Want indien de Warm-wel ver van den omtrek van 't Vogt, 't lk in de Bol is, te doen inkrimpen, (of ſchien iemand op die gedagten vallen gt), in tegendeel in ſtaat is om hetzelve te doen uitzetten, en meer ruimte van ats beſlaan, kan ook, mogelyker wyze, zakking van 't Vogt, die wy te vooren le Buis zagen, aan geen andere oirzaak rden toegeſchreeven, dan aan de uit-ting en vergrooting van den glazen Bol.

Als men het Glas, na dat het koud ge-orden is, een tweede en een derde maal i 't heet Water dompelt, zet het zig 'er op Beide herhaalde reizen agtereen.

XIV. LES. 3. AFDEEL. nieuws in uit, en men ziet alle de gevolgen, welken uit die uitzetting moeten voortſpruiten, weder als voorheen gebeuren. Wederom vergrooting van den glazen Bol; wederom zakking van 't Vogt in de Buis.

't Vogt, allenskens warmer, zet zig allenskens meer uit.

Maar dewyl deeze herhaalde Indompelingen de Warmte gelegenheid geeven, om zig allenskens in merkelyken trap aan 't gekleurd Vogt, dat in den Bol is, mede te deelen, begint dit Vogt, zelf ook daar door yler wordende, een weinig in grootte van omtrek toe te neemen, en laat in den glazen Bol, wanneer hy zig uitzet, zoo veel ledige plaats niet meer over, als het deed toen het nog koud was; waar uit noodwendig volgen moet, dat 'er zoo veel Vogts niet meer als voorheen uit de Buis in den Bol neerzakken kan, om hem te vullen, en dat het Vogt, derhalven, by de laatſte Indompelingen minder laag in de Buis zal daalen, dan by de eerſte. De zelfde zaak gebeurt 'er ook, en wel om de zelfde redenen, indien de Bol, in plaats van dikwils herhaalde reizen agtereen in 't heet Water ge-

rrden, 'er ſlegts een- of tweemaal, ens een geruimen tyd lang in ge- ordt. XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Gevolgen.

'r ik het Werktuig, daar ik hier ', in 't heet Water dompel, ver- g altoos de meeſten, die my dee- eeming zien doen, dat de glazen de ſchielyke werking van 't Vuur, em voor bloot ſtel, ſpringen zal. et ongetwyffeld ook doen, indien niet zeer dun was, of indien niet Bol teffens, maar ſlegts een ge- r van door die Hitte bevangen 'ant dan zouden de Vuurdeeltjes, eweld 'er in tragten door te drin- r de buitenſte oppervlakte ſterk ten, eer nog de binnenſte naar eid uitgezet kan worden, zeker- derling verband en den zamenhang 1 verbreeken, en ze van één doen Dit is iets, 't welk men dagelyks lke Buikfleſjes en alle andere zoor-

't Springen van Glazen, Fleſſen, Schotels, Koppen, van dik Glas of Aarde-werk, door 't Vuur.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

ten van Glazen en Fleſſen van dik ziet gebeuren, die men eensklaps a groot Vuur bloot ſtelt; of met Sc Borden en Koppen van Kriſtal of va dewerk, die men, zonder voorzorg bruiken, met een Vogt vult, dat zeer

Dunne loopen minder gevaar.

Maar indien al dat Goed zeer dun indien de Warmte, daar men 't aan ſtelt, zig eenpaarig, en op den zelfd over deszelfs gansche Oppervlakte verdeelt, gebeurt het zelden, dat het ſp om dat alle de Deeltjes dan als gelyke op een eenpaarigen voet voor de w van 't Vuur wyken, en zig een wein elkanderen verwyderende om doortc die Hoofdſtof te geeven, onderling d de orde en ſchikking blyven behoude ze te vooren gewoon waren te hebbe

Voorzorgen tegen 't ſpringen.

Het is egter zeer wel mogelyk, on ſen en Glazen van dik Glas, zonder ſpringen, een aanmerkelyken trap va te doen aanneemen. Die zelfde dikk jes, die men voor 't Vuur berſten z men ze 'er digt by zet, zonder eenig

e gebruiken, kan men, wanneer men XIV. LES. 3. AFDEEL.
ıt voorzigtiger behandelt, zoo heet
worden, dat het Vogt 'er zelfs in
. Ten dien einde heeft men niet an-
e doen, dan ze by trappen en lang-
warm te laaten worden, op dat de
tof 'er allenskens in kan doordringen,
: openingen en ledige ruimten verwy-
, zonder de vereeniging der deelen te
ıaal te verbreeken. Op de zelfde wy-
vaart men ook een Schoteltje, Kopje,
, of iets dergelyks, daar men kookend
Vogt in wil gieten, voor 't ſpringen,
hetzelve eerſt warm te maaken in den
ẽem, of door eenige weinige druppels
Vogt, die men 'er op laat vallen, en
omſchudt of 't meê beloopen laat.

Heifvolle Glazen in 't kookend Vogt berſten als men ze roert.

lien ondertuſſchen egter die ligt breek-
dingen, daar men, met de ſtraksge-
e voorzorg te gebruiken, ſtraffeloos
Nater kan in doen kooken, niet altoos
eel vol met Vogt blyven, loopt men ge-
r van ze te zien ſpringen, als men ze
raakt en beweegen wil. De reden daar

XIV. LES. 3. AFDEEL.

van is deeze. Het ledige gedeelte w
merkelyk heeter, dan het deel dat w
met Vogt bezet is. Indien nu het Vogt
het ſchudden op het ledige gedeelte n
zal het, al was het zoo heet dat het ko
die nog heeter plaats van het Glas, w
het nat maakt, ſchielyk verkoelen. De
nenſte oppervlakte, derhalven, wier d
tjes door die verkoeling nader tot mal
der gebragt worden en zamenkrimpen,
niet langer uitgezet blyven in de zelfde r
te en evenredigheid, als de andere Laa
die de dikte van 't Glas uitmaaken: wa
dan onvermydelyk eenige wanorde tuſſ
die Laagen ontſtaan moet, welke zig
een of meer Barſten openbaaren zal.

Vogtigheid doet heet Glas ſpringen.

Een Brandſchilder van weinig onde
ding, die met de Vlam van zyn Lamp
zeer dikke glazen Buis heet maakt,
verbaasd, dat hy ze met een ſlag van éé
berſten, zoo dra zy een zekeren trap
Warmte bekomen heeft. Hy heeft
aan de eene of de andere der twee ſtra
melde oirzaaken van 't ſpringen van 't

ur te wyten. Hy heeft of een aar hy voorzigtiger meê te werk , te ſchielyk en eensklaps heet f die holle Buis was van binnen : een vogtige Lugt, die de binrvlakte van 't Glas koel hield en : den zelfden trap van Warmte en, dien hy met zyn Lamp aan e oppervlakte meêdeelde. Die moet ſlegts onderrigt worden, en Buis, die van binnen vogtig t 'er Water in is geweeſt, 't zy n maar een geruimen tyd de Lugt mpkring een vryen doortogt get, zeer bezwaarlyk weer opnt anderszins is hy ganſch niet dat het allerkleinſte druppeltje Glas of Verglaaſſel, terwyl het ſten doet. Zyn Tangetje, met Spog maar even nat gemaakt, lagelyks, om 'er de ſtukken, die t heeft, meê af te ſnyden of losgen.

XIV. LES. 3 AFDEEL.

Konſtgreep der Brandſchilders is

Een Glaasje tot Reepen geſneeden.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

is mogelyk die wyze van een Glas met V en Water te ſnyden haaren oirſprong ſchuldigd, daar menſchen, die 'er tyd gedulds genoeg toe hebben, en wat hand heid bezitten, zoo wel meê weeten om gaan, dat zy een Wynglaasje of Kelk een zoort van Riem of Lint ſnyden, in de gedaante van een Slingerſtreep, wiens Reepen door behulp van de Veerkragt van 't Glas uit elkanderen kunnen getrokken worden en zig weer aan één voegen; gelyk in *Figuur* 2 te zien is. Deeze Sneede maakt men doorgaans met een gezwavelde Lont, die het Glas ſlegts ter breedte van een ſmalle Lyn of ten minſten een zeer kleinen omtrek heet maakt; 't welk men aanſtonds weer verkoelt met een natgemaakte Veer of ſtukje Houts; en zelfs, zoo dra het eerſte Scheurtje zig in 't Glas opdoet, weet iemand, die wat behendigheid heeft, hetzelve byna altoos te leiden werwaarts hy wil met een gloeijend Yzertje, of met een klein ſtukje brandende Houtskool. Als ik dikke Glazen, Buizen of Halzen van Bollen en Fleſſen te ſnyden

PL. 1. Fig. 2.

heb,

heb, begin ik met een Streep op het Glas te kraſſen met den ſcherpen kant van een Vyl; dan neem ik een hoekig of ſcherpkantig ſtuk Yzer, dat ik gloeijend maak, en op dien Streep houd en over ſtryk; en op die wyze gelukt het my vry wel, dat ik het Stuk volgens het beloop van de Lyn, die ik 'er op gekraſt heb, ſcheuren doe en 'er afſpringen. XIV. LES, 3. AF-DEEL.

Keukengereedſchap van fyn Aardewerk en van alle andere gebakken Aardegoed, dat verglaasd is, berſt ook door ſterk Vuur, als men het 'er onvoorzigtig en te ſchielyk voor bloot ſtelt; niet mogelyk zoo zeer uit aart van de Stoffe zelve, daar 't van gemaakt is, als wel uit oirzaak van die Laag van Brandverf of van die verglaasde Stoffe, daar het meê bedekt en geſchilderd is. Want indien die Laag, die 'er van buiten op legt, tamelyk dik is, zal de kragt van een al te ſchielyk en geweldig Vuur dezelve doen van één berſten; en derzelver deeltjes kunnen mogelyk, terwyl ze dus van elkander zig verwyderen, ook die van de gebakken Aarde, daar 't Berſten van Aardewerk door Vuur.

N 5 ze

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

ze meê vereenigd zyn, noodzaaken, dat zy van malkanderen wyken en losſcheuren. Het geen my dus byna zou doen denken, is, dat het fyn Aardewerk, 't welk men maakt met oogmerk om het op het Vuur te kunnen gebruiken, ligter of dunner verglaasd is, dan het ander; en dat het niet wel volkomen in ſtaat is om de Proef van een groote Hitte te kunnen uitſtaan, dan wanneer die Laag van Verglaaſſel als doorweeven is met een oneindige menigte van kleine Barstjes, die de Vuurdeeltjes gelegenheid geeven om zig te verdeelen, en op meer plaatſen te gelyk in de Aarde door te dringen. Ik weet ook wel, dat de Aarde zelf, daar dat Goed van gemaakt wordt, op een andere wyze bereid is, dan die van 't gewoon fyn gebakken Aardewerk, dat ze ligter is, yler van Stof, en beter bewerkt: maar ik breng ook myn aanmerking over de Dunheid van het Verglaasſel, dat 'er op gelegd wordt, alleen maar by als een tweede en medewerkende oirzaak, waar door 't bekwaam gemaakt wordt om het Vuur te weerſtaan.

Van

Van al de breekbaare Stoffen, daar men 't een of 't ander Vaatwerk en Keukengereedſchap van maakt, is 'er geen, die de ſchielyke werking van 't Vuur beter verdraagen kan, dan het Porſelein. Oogenſchynlyk blykt zulks uit het gebruik van onze Kopjes en Schoteltjes, waar in wy dagelyks Koffy en Thee zien ſchenken, die byna kookend heet is. Indien het Porſelein zoo gemeen was als het Glas, zou het in menigvuldige gevallen merkelyk tot ons nut en gemak ſtrekken, dat men 't kiezen kon boven dit laatſte, inzonderheid in de Stookhuizen der Scheidkonſtenaars, by wien de Stoffen, daar ze op werken, dikwils van dien aart zyn, dat zy geen Metaal lyden willen, en zomtyds nog minder geſchikt om geſtookt te worden in Vaten van gebakken Aarde, die of al te yl van Stof is, of te zwak om een geweldigen Graad van Hitte te kunnen weerſtaan. Een kundig Konſtliefhebber, die weet hoe ongemeen veel dienſt hy daar van zou kunnen hebben, zal zig allerhande dergelyke Gereedſchappen van Porſelein kunnen

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Porſelein.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Memoires de l'Acad. des Sciences. 1739. p. 370.

nen bezorgen, zonder dat het hem genoegzaam iets meer behoeft te koſten, dan alleen maar het Glas, dat hy op zyn Vuur niet durft gebruiken. Volgens eene Ontdekking, die wy aan den Heer DE REAUMUR verſchuldigd zyn, heeft hy niets anders te doen, dan het Glas, dat hy in Porſelein wil veranderen, te vullen met Pleiſter, door een Zeef gezift, en het dus in een Pottebakkers Oven te zetten. Het zal, als hy het weer uitneemt, volkomen zoo zyn, als hy 't begeert, aan waar Porſelein in alles gelyk, half doorſchynende even als dat, bekwaam om eensklaps heet gemaakt te kunnen worden, en een zeer geweldig Vuur te weerſtaan zonder te ſpringen (*).

Ten

(*) Indien iemand van het geen ik hier kortelyk aanroere gebruik zou willen maaken, zal het gevoeglykſt voor hem zyn, dat hy de *Memorie* zelf van den Heer DE REAUMUR eerſt inzie, om zommige regels en wyzen van behandeling te leeren kennen, daar ik hier ter plaats niet wel een naauwkeurig en omſtandig Berigt van geeven kan. Twee zaaken zyn 'er inzonderheid, daar hy op letten moet; als, voor eerſt, de Keur van 't Glas, dat hy 'er toe neemen zal;

Ten opzigt van de verandering van Inhoud, die 'er ontſtaat in de Glazen, welke men warm maakt, 't zy van buiten, 't zy van binnen, kan men ook nog aanmerken, dat de Uitzetting van de Stoffe, die 'er de oirzaak van is, op zulk een wyze zou kunnen geſchieden, dat 'er een Uitwerkzel uit geboren wierd, regtdraats ſtrydig tegen dat van onze Proefneeming. Indien de Bol, by voorbeeld, dien ik in 't heet Water gedompeld heb, in plaats van regelmaatig rond te zyn, ingedrukt was geweeſt en diepten gehad had, gelyk aan die, welke men aan de Bodems van Wynfleſſen maakt; zouden die ingedrukte deelen, wanneer ze door de Warmte zig uitzetten, de vergrooting van hun omtrek hebben doen werken tegen het Vogt, dat in 't Glas was; en 't zelve gedwon-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

De Holten en ingedrukte Bodems der Fleſſen zetten zig uit naar binnen,

zal: met het allergemeenſte en flegtſte, het bruine, by voorbeeld, of geelagtige, gelukt het beter, dan met het allerwitſte en zuiverſte. Het tweede is, dat hy de Pleiſter mengen moet, van beiden omtrent even veel, met fyn of zoogenaamd Schuurzand, om ze yler te maaken. *Noilet.*

XIV. LES. 3. AF-DEEL. dwongen hebben opwaarts te ryzen naar den mond; ten zy mogelyk de Omtreksvergrooting der andere deelen, die regt tegenſtrydig en naar buitenwaarts zig uitzetten, door vergoeding of overmaat, dit Uitwerkzel geſmoord en onbemerkbaar gemaakt hadde.

en doen het Vogt in de Fles ryzen. Ten vollen zal men van de waarheid dezer aanmerking overtuigd worden, als men een dunne Fles vol Water neemt, wier Bodem ſterk is ingedrukt, en wier *Hals* men verlengt met een kromme glazen Buis, die men met Waſch of op een andere wyze 'er in vaſt maakt en op doet ſluiten; gelyk afgebeeld wordt in *Fig.* 3. Indien men dan

PL. I, *Fig.* 3. Water, byna kookend heet, in den hollen Bodem C van de Fles giet, zal men het Vogt met geen minder ſnelheid boven het Merk *c* in de Buis zien opklimmen, dan men het beneden het Merk *a* zag daalen, toen ik den Bol van 't Werktuig, in *Figuur* 1 afgebeeld, in 't heet Water dompelde. En zo men zig mogelyk verbeelden mogt, of niet wel dit Uitwerkzel daar uit ontſtaan

kon,

ſen, dat het Water in de Fles door den Graad van Warmte, dien het mogelyk gekreegen mogt hebben, yler was geworden en zig uitgezet had, heeft men ſlegts het koer Water, dat in C gegooten is, uit te ſtorten, om te zien dat dat vermoeden te eenemaal ongegrond is. Want op dat zelfde oogenblik zal men het Vogt in de Buis weer zien daalen, omtrent tot aan die zelfde plaats toe, daar het ſtond, toen 't begon te ryzen; naamelyk het Merk *c*. Een Uitwerkzel, dat zoo ſchielyk te weeg gebragt en zigtbaar wordt, kan men zeker aan 't weer koud worden van 't Water, dat in de Fles is, redelyker wyze niet toeſchryven. XIV. LES. 3. AFDEEL.

II. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Door Figuur 4 wordt een Werktuig afgebeeld, 't welk men een *Pyrometer*, dat is, Hitte of *Vuurmeeter* noemt, dewyl het dient, om 'er de kragt en werking van 't Vuur eenigermaate meê te meeten. Het beſtaat, Beſchryving van den *Pyrometer*. *PL.* I. *Fig.* 4.

voor

XIV. LES. 3. AFDEEL. voor eerſt, uit een langwerpig zoo Lamp D*d*, met Wyngeeſt of Voorloop vuld, en voorzien met verſcheiden, lyk hier vertoond wordt, vier Pitjes Katoen, die en in Dikte en in Langte kanderen volkomen gelyk zyn. Ten twee den, uit verſcheiden Hefboomen, in een *Cylindrique* *Rolronde* glazen Kas EF opgeſloten, die op zulk een wyze geplaatſt zyn en op elkanderen werken, dat zy, als ze door het Stuk G in beweeging gebragt worden, die beweeging door middel van een gedeelte van een *Roue dentée, Rateau* *Tandrad*, of van een zoogenaamden *Hark*, en van een Rondſel meêdeelen aan een Wyzer H*h*, die waterpas ſtaat, en een Cirkel, in tweehonderd even gelyke deelen verdeeld, rondloopt. De Armen van die zelfde Hefboomen, en de halve Middellyn van het Tandrad, met het Rondſel, dat 'er door voortgedreeven wordt, zyn in die evenredigheid tot elkanderen geſteld, dat het Stuk G, wanneer het een vierdedeel van een Lyn voorwaarts gaat, den Wyzer H*h* een ganſchen keer doet ronddraaijen; en dewyl de

om-

k van den Cirkel, dien hy ronddraait, XIV. LES. 3. AFDEEL.
eehonderd Graaden beſtaat, van wel-
:der groot genoeg is, om met een op-
ın 't oog door een Waarneemer, die
ıauwkeurig en oplettend is, in tweën
:ld te kunnen worden, ziet men duide-
dat het Stuk G geen zeſtienhonderdſte
:te van een Lyn voorwaarts zig verroe-
an, zonder dat men 't aan de bewee-
ran den Wyzer kan gewaar worden en
merking neemen.

:en Laade, die in den Voet van een en zyn Toeſtel.
:uig gemaakt is, heeft men Rolronde
:s van verſchillende zoorten van Me-
, allen net even lang, en die men ook
ler volkomen gelyk van dikte gemaakt
door ze allen door een zelfde Trek-
:e trekken (*). Ieder van die Rolron-
aafjes is aan 't een end voorzien met
een

(*))e Rolronde Staafjes, daar ik my gewoon
deeze Proefneemingen van te bedienen, zyn
ıaauwkeurig van de zelfde langte, die zes
n omtrent is, en van de zelfde middellyn,
d-ie Lynen bedraagt. *Nollet.*

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

een Schroef, die in het Stuk G pa
wyl het ander end door het Pilaart
gehouden en 'er in vaſtgezet word
in de *Figuur* te zien is.

Op die wyze plaatſt men, om
te doen, na elkander eerſt een Rol
je van Yzer, daar na een van geel
op het Werktuig: men ſteekt de P
te gelyk aan (*), en telt door m
een Sekondeſlinger of Zak-Uurwerk,
veel graaden de Wyzer in een bepald
tyd doorloope.

Uitwerkzels.

Staafjes van Yzer en geel Koper worden langer door Warmte

Op het oogenblik zelf, dat de Vlam va
de Pitjes op het Metaal begint te werk
ziet men den Wyzer in beweeging rak
en de graaden van den Cirkel met zoo gro
een ſnelheid rondloopen, dat men 'er in de
tyd

(*) Met een klein ſtukje brandend Papier, da
men zeer ſchielyk van 't een aan 't ander houdt,
worden alle de Pitjes, reeds met Voorloop bevog
tigd, in minder dan eene Sekonde tyds aangeſto
ken. *Nollet.*

van een halven Minuut ongevaar 580 telt, nen de Proef met het Staafje Yzer doet, 60, zo men 't doet met het geel Koper; relk een onderlinge evenredigheid maakt trent als van 3 tot 5 (†). XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Vanneer men dan weder de Pitjes van de np uitbluſcht, ziet men aanſtonds den rzer agterwaarts draaijen, en den gan-en weg, dien hy te vooren doorgeloopen, weder te rug keeren. Dit te rug gaan ge- en weder door Konde korter.

) Ik druk my hier in ronde Getallen uit; en 't yn oogmerk niet om de verſchillende grootte Uitzettingskragt in de byzondere zoorten van alen met de uiterſte naauwkeurigheid te be-en. Zulks zou van een talryke reeks van zeer en netelige Proefneemingen afhangen, die in Werk, als dit is, daar men de Hoofdzaaken voordraagt, niet gevoeglyk plaats kunnen heb- De Leezer, die luſt heeft om zig in dit Stuk en volkomener wyze te oeffenen, en hetzelve n byzonderheden dieper te doorgronden, zal antekeningen of *Commentaria* van den Heer MUS-ENBROEK op de Proefneemingen van de Aka-ie *del Cimento* kunnen nazien, TOM II. pag. 12 olgende; alwaar hy een omſtandig en naauwkeu-Berigt zal vinden van de Proeven, die met den *meter* gedaan zyn, daar deeze ſchrandere Na-tkundige de eerſte Uitvinder van was. *Nollet.*

XIV. LES. 3. AFDEEL.

geſchiedt in 't eerſt met vry groote ſnelheid, maar wordt vervolgens allenskens ſlaauwer; en op het laatſt zoo traag en naauwelyks zigtbaar, dat de Wyzer niet weer op zyn oude plaats komt, dan na verloop van een vry aanmerkelyken tyd, en weinig langer of korter, naar maate dat de geſteltenis en meerder of minder Warmte is van de plaats, daar men de Proefneeming doet.

Opbelderingen.

Het Vuur dringt in 't Metaal door.

De Metaalen, zelfs de allerhardſte, en die het meeſt in één gedrongen zyn, hebben hun ylheid en ledige ruimten: en die ylheid der Metaalen is zelfs zoo groot, dat sommige Vogten 'er in kunnen doordringen, en ze van één ſcheiden. Het Vuur, dat uit de brandende Pitjes voortkomt, is een Vloeiſtof, die fyner en doordringender is, dan eenig Vogt, dat wy kennen. Het opent zig, derhalven, een doorgang tot binnen in de Staafjes Yzer en Koper van onze Proefneeming, en zet de Vuurdeeltjes, die natuurlyker wyze tuſſchen de eigen deeltjes van 't Me-

l zig onthouden, en verborgen zit- XIV LES. 3. AF- DEEL.
n beweeging: en door de werking van
ree Oirzaaken, het Indringen, naame-
van een vreemd Vuur in 't Metaal, en
itzetting van het heimelyk en verbor-
'uur, 't welk het Metaal eigen is, moe-
: Staafjes zwellen, grooter van omtrek
en, en naar alle kanten heen, volgens
unne Afmeetingen, zig uitzetten.
ar dewyl 'er, volgens het Beloop der Doet het zig uit- zetten.
e, meer deeltjes zyn, die zig kunnen
ten, dan volgens dat der Middellyn,
in de Staafjes het toeneemen in de
e merkelyk zigtbaarer zyn, dan in de
. Hierom maakt men ook het Staafje
yn een end onbeweeglyk vaſt in I, op
: ganſche meerdere Langte, die het zig
de Warmte uitrekt, drukken en haar
oeffenen zou tegen het Stuk G, daar
aafje met zyn ander end aan vaſtge-
is. Die twee Beweegingen, derhal-
de eene voorwaarts, en de andere ag-
arts, welke het Stuk G maakt, zyn
wendige Gevolgen en onbetwiſtbaare

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Blyken, van die waarheid, dat het S terwyl het warm wordt, zig uitrekt ger wordt, en in tegendeel weer wordt en inkrimpt, als het koud b worden.

Het een Metaal zet zig meer uit dan 't ander.

Dat alle Metaalen, op een zelfd en binnen het zelfde verloop van t niet even ſterk uitzetten, daar moet kerlyk de oirzaak van zoeken in ſchillende Digtheden hunner Stoffe; meerder of minder vaſt verband, de hang en aaneenkleeving van dezelve jes; in de grooter of kleiner ma brandbaare Stofklompjes, die de met hunne andere Beginzels gemeng in het verſchillend maakzel van hu ningen en ylheden, en dergelyke hoe den meer. Altemaal navorſchingen, gemeen netelig en ingewikkeld zyn, ke men tot nog toe niet zeer diep do heeft.

De Koude doet het weer krimpen.

Zoo dra de Pitjes van de Lamp ui zyn, waaſſemt het Vuur, 't welk Metaal gedrongen was, 'er weder uit

werking van het Binnenvuur, dat 'er in te rug blyft, geen byſtand en opwekking meer hebbende, wordt allenskens zwakker en flauwer; waar door de Deeltjes van 't Metaal gelegenheid krygen om weer digter, gelyk voorheen, tot elkanderen te naderen, en het Staafje, dat middelerwyl koud begint te worden, om zyn voorige grootte weder aan te neemen. XIV. LE 3. AFDEEL.

Dit nu gaat in 't eerſt vry ſchielyk voort, om dat het Metaal, dan nog ſterk uitgezet, de overvloedige Vuurdeeltjes, daar het meê doordrongen en opgevuld is, ligter ſlippen laat, en een ruimer uitgang geeft; en om dat de rondom ſtaande Lugt, merkelyk kouder dan het Metaal, die Vuurdeeltjes met gretigheid, om zoo te ſpreeken, naar zig trekt en inſlorpt. Maar, in 't vervolg, om dat deeze redenen dan geen plaats meer hebben, worden de laatſte trappen van Verkoeling, en daar door van Verdikking en Ineenkrimping van 't Metaal, niet dan zeer traag en langzaam voltrokken. In 't eerſt ſchielyk, op 't laatſt langzaam

XIV. LES.
3. AF-
DEEL.

Gevolgen.

Metaalen zetten zig uit door Warmte. Zaagen, Drillen, Booren.

Het geen wy hier de Vlam van een bran-dende Lamp op de kleine yzeren en koperen Staafjes zien uitwerken, gebeurt ook, naar evenredigheid van elks byzonderen aart, in alle andere Metaalen zonder uitzondering, als zy op de eene of de andere wyze heet worden. Het Blad van een Zaag, die geen *Speeling* genoeg heeft (*), zet zig uit en wordt dikker in 't midden van 't harde Lighaam, dat zy vaneen zaagt, door de Warmte, welke 'er in ontſtaat, uit de ſterke Wryving, en vermoeit merkelyk den geenen, die 'er meê werkt. Op de zelfde wyze gaat het ook met Drillen, Booren, en alle andere dergelyke Werktuigen, die heet worden, terwyl men

ze

(*) Men geeft *Speeling* aan een Zaag, wanneer men de Tanden beurtelings van weerskanten een weinig bezyden het Blad van de Zaag naar buiten uitzet, of anders wordt het Blad ook wel op die Vorm geſmeed, dat het naar die ſtreek, daar de Tanden ſtaan, dikker is dan in zyn overige Breedte. *Nollet.*

XIV LES. 3. AFDEEL.

.e gebruikt, en min of meer beklemd zitten tuſſchen Stoffen, die niet dan bezwaarlyk voor de vergrooting van derzelver omtrek kunnen wyken en plaats maaken, of die zelve ook zwellen en zig uitzetten door de zelfde oirzaak.

Voorzorg in 't Waterwerktuig van MARLY.

Alle Metaal, derhalven, dat voor de Hitte der Zon bloot ſtaat, moet zig uitzetten en grooter van omtrek worden. Zeer duidelyk kan men zulks zien in het Waterwerktuig van MARLY, daar de Pompen, die boven op den Berg ſtaan, in Beweeging gehouden worden door de Rivier, welke aan deszelfs Voet loopt, en die Beweeging derwaarts wordt overgebragt door middel van een zeer lange Keten van yzeren Staaven, vorkswys aan elkanderen gekoppeld, en ruſtende op een zoort van Hefboomen of Standers, die op hun een end ſtaan, en op dat end voorwaarts en agterwaarts beweegbaar zyn. Alle die Staaven verſchillen van de grootſte Koude des Winters tot de grootſte Hitte des Zomers dermaaten in Langte, dat men genoodzaakt geweeſt is op de plaat-

XIV LES. 3. AFDEEL.

zen van haar zamenkoppeling verſchillende
garen te maaken, om de Keten, die ze
elkanderen vormen, te kunnen verlengen
verkorten naar welgevallen, door het
van de eene Staaf min of meer diep in
laaten in de vorkswyze opening van de an-
dere, daar men ze met een Pin in vaſt ſluit.
Indien een yzeren Staaf van zes Voeten lang
van de grootſte Koude tot de grootſte Hit-
te ſlegts twee derde van een Lyn langer
wierd, zou zulks op honderd *Toiſes* (of vyf-
tig Roeden) een verlenging maaken van meer
dan zes Duimen: waar uit men ligtelyk zal
kunnen begrypen, hoe veel belemmering en
verwarring 'er niet zou moeten ontſtaan in
de werking der Pompen en Zuigers, indien
die lange Keten, die de Beweeging tot hun
overbrengt, zonder verbetering, alle veran-
deringen onderging, die de verſchillende ge-
ſteldheden van Lugt en Jaargety daar in kon-
den veroirzaaken (*).

Hiſtoire de l'Acad. des Sciences. 1689. p. 61.

De

(*) De Nederduitſche Leezer, die begeerig mogt zyn om een naauwkeuriger Denkbeeld te hebben van dit Waterwerktuig van MARLY, kan 'er, behal-
ven

XIV. LES. 3. AFD. F. L.

Werking der Warmte op Uurwerken.

De Uurwerken in de Torens, en in 't algemeen allerhande zoorten van deeze en dergelyke Werktuigen, die niet bedekt ſtaan voor de groote Hitte der Zon, of 'er niet dan maar zeer gebrekkelyk voor beveiligd zyn, moeten 'er noodwendig in de vryheid hunner Beweegingen de uitwerkzels en gevolgen van gewaar worden. De Stylen en Standers ryzen, en doen de Ruſtingen te veel draagen: de Spillen worden dikker en klemmen in hunne Gaten: de Raden worden grooter van omtrek en middellyn, en de Tanden vatten te ſterk. 't Is waar, de Kas en het ganſche Geſtel, dat het Werk draagt en in in zig beſluit, wordt ook wel grooter, en zet zig in al zyne Afmeetingen uit; maar indien 'er aan de eene zyde daar door eenige vergoedingen kunnen te weeg gebragt worden, die de evenredigheden tusſchen zommige deelen kunnen herſtellen en in

ven by den Heer BELIDOR, in zyn *Architecture Hydraulique*, Tom. II., een nette en beknopte Beſchryving van vinden in DESAGULIERS *Natuurkunde*, III. DEEL, bladz. 48.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

in ſtand houden, 't is aan den anderen kant ook zeer wel mogelyk, dat die zelfde wyzigingen weer tot nadeel werken van andere deelen, die 'er merkelyk door belemmerd raaken en in wanorde. Wie weet ook zelfs, of de Warmte van de Dye niet min of meer invloed zou kunnen hebben op den Loop van een goed Zak-Uurwerk, alleen maar door de verandering, die ze kan veroirzaaken in de Langte en Dikte van Stukken, die zoo juiſt en net gepaſt moeten zyn?

In Slingers en Slingerwerken.

Het geen ik hier niet dan by wyze van Giſſing zeg van een Zak-Uurwerk, kan ik met volkomen zekerheid van Slingerwerk zeggen, of een Uurwerk, wiens loop geregeld wordt door de Slingeringen van een zwaar Lighaam, 't welk aan een Metaalen Roede hangt. Toen wy van die zoort van Beweeging, en van 't Gebruik, 't welk 'er door den Heer HUYGENS van gemaakt was, ſpraken, heb ik aangemerkt, dat, na dat men het middel gevonden had, om de Tyden der Slingeringen volkomen eenpaarig en al-

II. Deel. 1. Stuk. bladz. 306.

altyd beſtendig de zelfde te doen blyven XIV. LES. 3. AFDEEL.
door den aart der kromme Lyn, die men daar beſchryven deed, het egter nog te dugten ſtond, dat die gelyktydigheid wel eens in wanorde gebragt zou worden door de veranderingen, die de Hitte en de Koude in de Langte van de Slingerroede zou kunnen veroirzaaken. En zeker, dewyl die Roede van Metaal is, en bygevolg uitzetting en inkrimping, verlenging en verkorting onderworpen, gelyk de voorgaande Proefneeming ons heeft doen zien, heeft men'er met reden van te wagten, dat zy by warm Weer, of in Plaatzen en Landen daar 't heet is, langer zal worden, en in tegendeel weer korter door de Koude (*).

Middelen daar op bedagt.

Men heeft gedagt, dat men dit Gebrek gevoeglykſt zou kunnen wegneemen door de zelf-

(*) Op de ſtraks aangehaalde plaats (II. DEEL. 1. Stuk. bladz. 312) kan men nader zien, hoe veel Invloed de Langte van den Slinger heeft op den tyd van de Slingeringen, en van welk een verſchillende Langte zy in verſchillende Plaatzen en Landen wezen moet, om net Sekonden te kunnen ſlaan.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

zelfde natuurlyke oirzaak, daar het uit ontſtond, 'er tegen aan te laaten werken: ik wil zeggen, door aanleiding te geeven, dat die zelfde Warmte, die de Roede van den Slinger langer maakt, ook juiſt zoo veel het middelpunt van het zwaar Lighaam deed ryzen, of wel het vaſte Punt, daar de Slingeringen om geſchieden, zoo veel op die Roede daalen.

Uitvinding van GRAHAM.

De Heer GRAHAM (*) ſchynt my de eerſte geweeſt te zyn, dien dit Denkbeeld is ingevallen, en die het begonnen heeft ter uitvoering te brengen. In plaats van aan 't end van de Roede een ronden Metaalen Bol, of verhevenrond Plaatje, gelyk men anders gewoon is, vaſt te maaken, hing hy 'er, om voor zwaar Lighaam te dienen, een Bol of rolrond Bakje aan, 't welk hy byna geheel met Kwikzilver vulde; en zie hier, hoe hy 't Stuk beredeneerde. „ Indien van 't een „ Jaargety tot het ander, zeide hy, de Lugt- „ ge-

Philoſ. Transact. 1726. N. 392. Art. 4.

(*) Beroemd Uurwerkmaaker te *Londen* en Lid van de Koninklyke *Societeit*.

„ geſteldheid genoeg van zig zelve verſchilt XIV LES. 3. AFDEEL.
„ om de Langte van de Slingerroede zoo te
„ kunnen veranderen, dat men 't merken
„ kan, zal ook gewislyk die zelfde oirzaak
„ de hoogte van de Kwikkolom in het Bak-
„ je, door die Kwik door Warmte uit te
„ zetten, en te doen inkrimpen door Kou-
„ de, veranderen en ryzen doen of daalen:
„ en zal ze, derhalven, ook het middel-
„ punt der Slingering, 't welk noodzaake-
„ lyk zig bevindt in die Vloeiſtof, hooger
„ of laager brengen". Indien men, by *PL. 2. Fig. 5.*
voorbeeld, veronderſtelt, dat de Roede,
door Warmte langer geworden, het Punt B
een vierde gedeelte van een Lyn van het
Punt A doet afwyken en laager zakken, en
dat ondertuſſchen het Kwikzilver, tot dien
zelfden trap warm wordende, zig uitzet op
zulk een wyze, dat het Punt B, het Punt
der Zwaarte of liever der Slingering, ook
juiſt een vierde gedeelte van een Lyn op-
waarts ryſt, zullen die twee Uitwerkzels
oirzaak zyn, dat 'er altyd beſtendig een zelf-
de Afſtand blyft tuſſchen A, het Beweeg-
punt,

XIV. LES. 3. AFDEEL. punt, en B, het Slingerpunt; 't welk genoeg is, om de gelyktydigheid der Beweeging te doen ſtand houden. Het komt 'er nu, derhalven, maar op aan, om die twee Uitwerkzels, die regtdraats tegen elkander aanwerken, een juiſte onderlinge evenredigheid te geeven; en dit hangt af alleen van de hoogte, die men geeft aan de Kwikkolom van 't Bakje: want hoe die Kolom langer is, hoe meer wegs haar Zwaartepunt, gelyk ook ieder ander Punt, wat men wil, van haar ganſchen Inhoud zal afloopen, zoo in 't ryzen, als 'er uitzetting door Warmte, als in 't daalen, wanneer 'er inkrimping door Koude plaats heeft.

Nadere Uitvindingen. Zedert deeze Uitvinding, door den Heer GRAHAM bedagt en voorgeſteld, hebben anderen nog gevoeglyker middelen uitgevonden en beproefd, om het zelfde oogmerk, daar deeze ſchrandere en ongemeen handige Konſtenaar op doelde, te bereiken, om, naamelyk, het Werktuig op dien voet toe te ſtellen, dat de zelfde oirzaak, die de Slingerroede langer of korter maakte, ook op

den

den zelfden tyd, en in gelyke evenredigheid, de hoogte van het zwaar Lighaam, daar het Slingerpunt zig in onthield, ryzen deed of daalen. In 't Jaar 1738 wiſten de Heeren JULIEN LE ROY te *Parys*, en ELLICOT te *Londen*, den bekenden uitſlag van onze voorgaande Proefneeming in 't oog houdende, waar door men reeds wiſt, dat het Yzer en het geel Koper, tot den zelfden trap warm gemaakt, zig uitzetten in eene evenredigheid omtrent als van drie tot vyf, op een zeer ſchrandere wyze, hoewel langs verſchillende wegen, gebruik te maaken van de overmaat der verlenging van 't geel Koper, om ze tot vergoeding te doen ſtrekken voor die van 't Yzer, daar men doorgaans de Roeden der Slingerwerken van maakt (*).

XIV. LES. 3. AFDEEL.

De een maakt boven aan 't end van zyn Slingerroede *bg*, die van Yzer is, een klein langwerpig Raamtje AB, gelyk in *Fig.* 6 af-

Uitvinding van JULIEN LE ROY. *PL.* 2. *Fig.* 6.

(*) Zo men ze 'er niet van maakt, men behoorde ze 'er ten minſten van te maaken; liever dan van Staal, dat zig meer uitzet dan Yzer.

XIV LES. 3. AF-DEEL. afgebeeld wordt, wiens beide Dwarsſtukken van onder en boven, *e* en *b*, van Koper zyn en onbuigbaar; maar de twee ſtaande of Zyſtukken, zeer dunne blaadjes, die Veerkragt bezitten. Die twee Veeren, of dunne Veerkragtige Plaatjes worden ingelaaten in de opening van het doorgebroken Stuk CD, 't welk zeer hegt is en onbeweeglyk vaſt ſtaat, en verbonden is met het Lighaam van het Uurwerk. In die opening hebben die Veerplaatjes niet meer ſpeeling, dan 'er noodig is, om op of neerſchuivende te kunnen ryzen of daalen. Dit alles hangt aan de yzeren Roede *ef*, die vaſtgemaakt is aan het bovenſte gedeelte van een Geelkoperen Buis, welke hier ten deele open vertoond wordt, en op het Stuk C D ruſt.

Wanneer nu de Warmte de twee yzeren Roeden *fe* en *bg*, die men beiden maar als een enkele Roede heeft aan te merken, om dat zy door het Raamtje A B aan malkander gekoppeld zyn, uitzet en langer doet worden, zou het uitwerkzel daar van zyn moeten, dat de verhevenronde Slingerſchyf *g* naar

beneden daalde, en zig verder af ver- XIV. LES. 3. AF-DEEL.
rde van het Stuk CD, daar het Be-
punt is: waar door de Slinger langer
worden dan hy wezen moeſt. Maar die
e Warmte werkt ondertuſſchen ook op
eelkoperen Buis, aan wier Bovenend
langpunt is; en dewyl deeze verlenging
le Buis, die op het Stuk CD vaſt ſtaat,
beneden naar boven geſchiedt, zal 'er 't
rkzel van zyn, dat zy de Slingerſchyf
t ryzen. Indien nu de Buis in die even-
heid genomen is, dat haar Langte ſtaat
e ganſche Langte tuſſchen *f* en *g* be-
n, als de uitzetting van het Yzer ſtaat
e van 't geel Koper, dat is, als drie tot
dan zal de verlenging van de Buis van
en naar boven volkomen gelyk zyn aan
in de twee yzeren Roeden, welke van
naar beneden geſchiedt; en zal, der-
n, door deeze onderlinge vergoeding,
ſtand tuſſchen het Slingerpunt *g* en het
gpunt D altoos de zelfde blyven.

Heer ELLICOT neemt tot de Roede yn Slinger een platte yzeren Staaf, die
Uitvinding van ELLICOT.

XIV. LES. 3. AFDEEL. van de helft of de twee derden van zyn Langte af, tot aan het benedenend toe, Vorkswyze geopend is; gelyk zy afgebeeld wordt in *Fig.* 7. De ledige tuſſchenruimte, welke deeze Vork open laat, vult hy met een geel koperen Blaadje *ik*, dat, als het door de Warmte langer wordt, zig $\frac{2}{5}$ gedeelten meer zal uitzetten, dan de twee Tanden doen van de Vork, daar ze tuſſchen geplaatſt is. Het Blaadje wordt dan, volgens de meermaalen gemelde evenredigheid van uitzetting van geel Koper en Yzer, vyf deelen langer, terwyl de Tanden door die zelfde Warmte maar drie deelen langer worden. Deeze overmaat van uitzetting van 't Blaadje gebruikt hy, om hetzelve twee kleine Hefboomtjes *lm* en *ln*, die hunne Beweegpunten in *o* en in *p* hebben, te doen beweegen: derzelver Armen *m* en *n* worden op die wyze opwaarts geheven, en ligten de twee Pinnen of Schroeven *q* en *r* naar om hoog, die op die Armen ruſten, en door welker middel zy het zwaar Lighaam draagen, dat een ronde Kloot is, en hier volgens zyn mid-

PL. 2. Fig. 7.

del-

lyn doorgeſneeden verbeeld wordt. Dus XIV. LES. 3. AF-DEEL.
t hier het Slingerpunt en wordt opgetild
or de zelfde oirzaak, die de Slingerroede
ger maakt: en dewyl men de Schroeven
n r meer of min diep kan inſchroeven,
op de Armen *m* en *n* van de Hefboom-
s nader by of verder van derzelver Be-
egpunten *p* en *o* brengen, is men altoos
eſter, om die twee uitwerkzels in zulk
evenredigheid onderling tot elkanderen
tellen, als men goedvindt.

ndien ik hier een Verhandeling ſchreef Nut dier Uitvindingen.
het Uurwerkmaaken, zou ik niet na-
n om een naauwkeuriger en omſtandiger
gt te geeven van 't geen verſcheiden
ſtwerkers, en zelfs Geleerden nog daar-
oven uitgedagt hebben, om de verlen-
; van 't Yzer door die van 't Koper te
oeden, met oogmerk om de Langte van
Slinger altyd eenpaarig en beſtendig de
de te doen blyven. Ik zou zelfs de voor-
nadeelen van die Uitvindingen onderzoe-
n, en de vryheid neemen, om 'er myn
lagten over te zeggen; maar de Leezer

XIV. LES. 3. AFDEEL. behoort hier niets te vinden, dan 't gee genlyk en regtſtreeks betrekking heeft de Proefneeming, die ik gedaan heb, o bewyzen, dat de Warmte en Koude ſtuk Metaal op een merkbaare wyze van trek doen veranderen. Op dat men niet denke, dat deeze laatſte Voorbee daar ik van geſproken heb, voor Uitvi gen zyn aan te zien, die eer fraai en ſc der uitgedagt genoemd mogen worden dat ze van eenig wezendlyk nut zo zyn, zal ik met onze beſte Starrekun aanmerken, dat met den nieuwen Sli zulk eenen, naamelyk, wiens Langte eenpaarig en de zelfde blyft, een Uur daar men Waarneemingen meê doet, gaans van den hoogſten Graad van W tot de grootſte Koude niet meer v dan twee Sekonden; daar het in teg zeldzaam is, dat men met een de Uurwerk, door een gewoonen Slinge geld, minder dan twintig Sekonden heeft.

Verande- Indien de Berekening van den T

XIV. LES. 3. AFDEEL. ring door Warmte en Koude in Voetmaat, Roede, Ellen;

.n haar naauwkeurigheid verlieſt door de .rlanging en verkorting van den Slinger, de .meeting der Uitgeſtrektheid zou ook mo.lyk niet min voor dat gebrek te dugten .ebben door de veranderingen, die de Kou.e en Warmte veroirzaakt in de Voetmaat, .e Roede, de Elle, en andere dergelyke .erktuigen, daar men zig van bedient om .angte en Breedte te meeten. By geluk zyn .e Dwaalingen, die daar uit ontſtaan kun.n, juiſt van zoo merkelyk een belang niet . den gewoonen handel en 't dagelyks be.yf der Maatſchappy; maar 't is egter ge.eglyk, dat men 'er van gewaarſchuwd zy, .n in zommige byzondere gevallen, daar .n groote naauwkeurigheid vereiſcht wordt, . op te kunnen letten. Indien men, by .orbeeld, de halve Roede of de Elle van .t eene Land vergelyken wilde met die, .lke men in een ander Land gewoon is te .bruiken, zouden de zoort van 't Metaal, .ar ze van gemaakt waren, en de gemaa.gdheid van de plaats, daar men de Verge.ting deed, omſtandigheden zyn, die geen-

XIV. LES. 3. AFDEEL. zins te verwaarloozen waren. Een Maatroede van Koper, daar men ſlegts een halve Myl Lands in de Langte meê afmat, zou door de Warmte en Koude dermaate veranderen kunnen en zig ontſtellen, dat de allernaauwkeurigſte Landmeeter, al was de Grond zoo vlak en effen als een bevrooren Watergragt, 'er tusſchen Zomer en Winter een verſchil in zou vinden van 6 of 7 Voeten: welk verſchil egter zoo groot niet zou geweeſt zyn, indien hy, in plaats van een koperen Maatroede, eene van Yzer of van Hout gebruikt had.

in Meetkonſtige en Starrekundige Werktuigen: Dewyl alle Metaalen door de zelfde graaden van Warmte of Koude zig niet even ſterk uitzetten of inkrimpen, moet men 'er zig niet dan met groote voorzigtigheid en overleg van bedienen, wanneer men Werktuigen vervaardigt of Gereedſchappen, in welke 'er veel aangelegen is, dat alle de Afmeetingen de zelfde evenredigheid tot elkander blyven behouden. Indien men, by voorbeeld, wilde, dat de Hoek E, door twee yzeren Roeden EF en EG gevormd, in al-

PL. 2. Fig. 8.

ler-

lerhande Weer, koud en heet, altyd beſtendig de zelfde en even groot bleef, zou men zig wel zorgvuldig moeten wagten, dat men ze niet aaneen koppelde met een derde ſtuk van Koper, als GH. Want dewyl dit laatſte Metaal zig door de Warmte merkelyk ſterker uitzet dan het ander, zou het koperen Voegſtuk GH, als het warm begon te worden, niet miſſen kunnen een vry aanzienlyke verandering te maaken in de opening van den Hoek E, en hem wyder te doen worden dan hy wezen moeſt. Ligtelyk ziet men, dat men dit ook wel degelyk heeft in 't oog te houden by 't maaken van Werktuigen en Gereedſchappen tot Meetkonſt en Starrekunde, wier juiſte naauwkeurigheid daar van afhangt, dat de evenredigheden, die alle de Afmeetingen onderling tot elkander hebben, altyd onveranderlyk en beſtendig de zelfde blyven: en tot welke men egter veelal Koper en Yzer te zamen gebruikt. Dewyl men die Werktuigen en Gereedſchappen, uit de gemaatigde Warmte van den Winkel, daar ze naar gemaakt XIV. LES. 3. AFDEEL.

 zyn,

XIV. LES. 3. AFDEEL.

zyn, in de open Lugt brengt, daar z
de Vorſt en voor de Hitte der Zon
ſtaan, loopt men gevaar, zo men niet
vuldiger let op 't geen 'er van komen
dat men de Hoeken zal zien veranderen
grootte, de platte oppervlakten, en de re
te Lynen zig krom buigen, en dergelyke
wanordes meer.

in Speeltuigen en klankgeevende Lighaamen.

De Snaar van een Klaveſimbel, lan
ger wordt door de Warmte, moet noodwendig ſlapper zyn, dan ze te vooren geſteld was; indien de vaſte punten, daar ze aan geſpannen is, zig ook niet naar evenredigheid van die verlenging van elkanderen verwyderen. In onze Elfde Les hebben we gezien, dat een klankgeevende Snaar, alle andere omſtandigheden gelyk geſteld, een min of meer ſcherpen toon heeft, naar mate dat zy min of meer ſterk geſpannen is. Dewyl nu de Snaaren van een Klaveſimbel, als ten deele van Yzer, ten deele van Koper, zig door den zelfden Graad van Warmte niet allen even veel uitzetten, en allen nogthans meer dan het Hout, daar het Lig-

III. Deel. 2. Stuk. bladz. 420.

haam

haam van 't Speeltuig van gemaakt is, en waar aan de Snaarpennen en Kammetjes vaſt zyn, begrypt men ligtelyk, om welke redenen de overeenſtemming der Klanken in wanorde en het Speeltuig ontſteld raakt, wanneer 'er een merkelyke verandering in de Lugtsgeſteldheid van 't Vertrek, daar het geplaatſt is, is voorgevallen. Wie weet ook of iemand, die fyn van Gehoor en op het onderſcheid van Klanken gevat is, niet wel eenig verſchil zou kunnen hooren in den Toon van een Klok, of van eenig ander klankgeevend Lighaam, daar men, en koud en warm, de Proef van nam, en wier Klank men vergeleek met dien van een ander klinkend Lighaam, met welke men 't te vooren tot *Eentoonigheid* gebragt had.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Uniſſon

Hout zeer zig minder uit dan Metaal. Houten Slingers.

Ik heb voorheen gezegd, dat het Hout door Koude en Warmte aan zoo ſterke veranderingen, door verlenging en inkrimping, volgens het beloop van de langte zyner Vezelen of Draaden, niet onderhevig is, als het Metaal. Dit is iets, 't welk ontwyffelbaar blykt door ondervinding, en verſcheiden

XIV. LES. 3. AFDEEL.

den Uurwerkmaakers aanleiding gegeeven heeft, om de Roede van hun Slinger van Hout te maaken, in plaats van tot het een of 't ander van die Middelen, daar ik zoo aanſtonds van geſproken heb, toevlugt te neemen. Schoon wel de uitſlag van die Proef juiſt zoo gelukkig niet geweeſt is, dat 'er alle veranderingen in de langte van den Slinger door zyn weggenomen; zy zyn 'er egter merkelyk minder en kleiner in, dan in den gewoonen Slinger: waar uit, derhalven, ook blykt, dat myne aanmerking over de min ſterke uitzetting van 't Hout gegrond is.

Doch alle vaſte Lighaamen zetten zig uit en krimpen.

Maar ſchoon wel het Hout en een groote menigte van andere Stoffen door Koude en Warmte korter en langer worden, in een mindere maate, dan het Metaal, het blykt nogthans in 't algemeen, en door een ontelbaare reeks van Proeven, op verſchillende Tyden en door verſchillende Perzoonen gedaan, dat allerhande zoorten van vaſte Lighaamen, Marmer, by voorbeeld, Steen, gebakken Aarde, Glas, Metaal, Hout en

Schon

Schors van Boomen en Plantgewaſſen, Beenderen, Leer, Hoorn van Dieren, en welke zoorten van Lighaamen men meer noemen mag, door de werking van 't Vuur zig uitzetten, en weder inkrimpen als ze koud worden. Dewyl nu alles, wat Konſten en Handwerken voor ons kunnen vervaardigen, beſtaat uit dergelyke Stoffen, op oneindig verſchillende wyzen met malkanderen vereenigd, geſchikt en gevormd, en alles nu min, dan meer, naar verſchil van de tyden des Jaars, van de Uuren van den Dag, en van 't Gebruik, dat wy 'er van maaken, aan Warmte en Koude wordt bloot geſteld, mag men met regt zeggen, dat 'er niets beſtendig in den zelfden eenpaarigen ſtaat blyft, en dat alles wat wy zien, Juweelen, Koſtelykheden, Werktuigen, Gereedſchappen, Huisraad, Gebouwen, beurtelings nu grooter, dan kleiner worde.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Men zal mogelyk tegen die algemeene kragt, welke ik hier zeg dat het Vuur bezit, om alle vaſte Lighaamen, zonder uitzondering, zig te doen uitzetten en grooter wor-

Zommige Stoffen worden door 't Vuur kleiner van omtrek:

XIV. LES. 3. AFDEEL.

worden van omtrek, het Voorbeeld inbrengen van Steenen, die men tot Kalk uitbrandt; van Hout, dat men in den Oven of in de Zon te droogen legt, en van veele andere Stoffen, die door de werking van 't Vuur merkelyk krimpen en kleiner van omtrek worden.

wegens de uitdamping en verlies van Stoffe.

Maar deeze zwaarigheid heb ik reeds by voorbaat weggenomen, en ten dien einde voorheen aangemerkt, dat 'er in alle deeze en dergelyke Gevallen eene *Uitdamping* plaats heeft, een verlies en verſpilling van Stoffe, waar door de Deeltjes van 't geen 'er overblyft gelegenheid krygen om nader by elkander te komen, en zig digter byeen te voegen onder een kleiner omtrek; ſchoon ondertuſſchen die zelfde Deeltjes inderdaad gezwollen zyn en uitgezet. Ligtelyk kan men zig daar van overtuigen, als men al die Lighaamen, wier Voorbeeld men ons tegenwerpt, voor en na dat zy die Proef ondergaan, op de Schaal brengt. Een ſtuk ongeleſchte Kalk weegt zoo zwaar niet als de Steen, daar zy van gebrand is; en in alle

IV. Deel. 1. Stuk. bladz. 260.

de

iitkomſt beſtendig plaats hebben, in twerk, dat in den Oven, by 't Vuur of on gedroogd is; in Vleeſch of Vrug- gebraaden of gekookt; in Gebak of an- Mengſels, die men door een zekeren van Hitte hard maakt, of dik doet len.

III. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

et Werktuig, door AB in *Figuur* 9 af- eld, beſtaat in een *Thermometer*-Glas, s Bol omtrent een Duim Middellyns t, en de Buis overal in haar ganſche gte, die een Voet bedraagt, een bin- wydte van een halve Lyn. Een gedeel- lang omtrent 9 Duimen, van die Buis is gemaakt op een zeer dun en ligt Plankje, een Schaal op getekend is, verdeeld in Evenredigheid en Maat, dat yder Graad

Werktuig en wyze om de uitzetting der Vogten door Warmte te meeten.

PL. 3. Fig. 9.

XIV. LES. 3. AFDEEL. Plankje in de Buis en Bol bevindt, wanneer dit Vogt tot den Graad van Yskoud gebragt is.

Men vult den Bol en iets meer dan het vierde gedeelte van de Buis met verſcheiden Vogten, 't een na het ander. Eerſt met Kwikzilver, vervolgens met Wyngeeſt, dan na met zuiver ſchoon Water, eindelyk met Lyn-Olie. Men ſteekt den Bol in den Bak G, die vol is met Ys, dat zeer fyn geſtooten is, en laat hem 'er in, tot dat het Vogt 'er zoo koud in geworden is, als het worden kan; 't geen men gemakkelyk kan weeten, om dat dan het Vogt in de Buis blyft ſtil ſtaan en niet meer zakt. Eindelyk neemt men 'er dan met een Hairbuisje, als D, 't welk men in de Buis ſteekt, en daar men aan zuigt, al het Vogt uit, dat boven de Lyn *ef* ſtaat, of doet 'er, indien 'er niet genoeg in is, zoo veel by, dat het Vogt net tot aan dat Merk komt.

Wanneer het Vogt zig nu op die Hoogte wel gezet heeft, en 'er onveranderlyk op blyft ſtaan, neemt men het Werktuig uit het Ys, en dompelt het in een anderen Bak of

:ltje C vol kookend Water, daar men zoo lang in houdt, tot dat het Vogt ;er ryſt in de Buis: men let onder- ı op welke hoogte het ſtaan blyft, langen tyd het noodig gehad heeft ı Graad van Hitte te krygen (*). XIV. LES. 3. AFDEEL.

Uit-

ıewel ik beſlooten heb om alles, wat het :n betreft van de Werktuigen en Gereed- ı, en het Bereiden der Stoffen, daar ik tot van deeze myne Proefneemingen gebruik :e, over te laaten voor een ander Werk, dat ıa dit ſtaat in 't ligt te komen; kan ik hier t voorbygaan, om een middel aan de hand ı, waar door men gevoeglyk een *Thermome-* op zulk een wyze als onze Proefneeming , gemeeten en afgedeeld, zal kunnen be- en 'er dan nog eenige andere Onderrigtin- : voegen, zonder welke men deeze Proef- bezwaarlyk wel zou kunnen nadoen.

een glazen Buis van een behoorlyke Langte ellyn, en laat 'er, om te zien of ze wel n binnen net even wyd is, een weinig Kwik- ›open, zoo dat het 'er de Langte van om- ı Duim in beſlaat. Meet die Langte zoo ırig, als mogelyk is, met een Papiertje, adje, of iets dergelyks, en laat dan dat lommetje Kwikzilver de ganſche Buis van :nd tot het ander doorloopen. Indien het en lang blyft, maak dan vry ſtaat, dat uw

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Verſchei-den Uit-zetting

Uitwerkzels.

Het Kwikzilver, uit het Ys in 't kookend Water overgebragt, klimt in de Buis tot den

Buis van binnen overal eenpaarig van Middellyn en even wyd is; en gy kunt 'er door een Glasblaazer een Bol laaten aanblaazen. Die zelfde zal u ook de Hairpypjes, die een zoort van Buik in 't midden hebben, ligtelyk kunnen bezorgen, door in de Vlam van zyn Lamp een klein ſtukje van een glazen *Buis* week te maaken, en de einden van hetzelve ter *weerskanten* tot Hairbuisjes uit te rekken.

Om een Schaal te vinden, die de duizendſte gedeelten van het Vogt, dat in den Bol en het vierde deel van de Buis begreepen is, aanwyſt; weeg eerſt het Glas ledig; teken het Gewigt aan; vul daar op met behulp van uwe Buikpyp het Glas geheel met Kwikzilver; maak het heet, en zelfs zoo heet, dat het Kwikzilver 'er in kooke, op dat alle Lugtdeeltjes zig ontwikkelen mogen en te eenemaal vervliegen: het welk gemakkelyker geſchiedt, zo men in 't eerſt den Bol maar alleen met Kwikzilver vult.

Als nu het ganſche Glas wel vol *Kwik* is, en gy het weer koel hebt laaten worden tot den zelfden Graad als de Lugt is van 't Vertrek, weeg het dan wederom naauwkeurig, om het Gewigt van de Kwik te vinden; indien gy de zwaarte van 't Glas, dat gy te vooren gewoogen, en daar gy aantekening van gehouden hebt, van het Gewigt, dat gy nu krygt, aftrekt, hebt gy de zwaarte van uw Kwikzilver.

Neem

veertienden Graad: 't welk aanwyſt, XIV. LES. 3. AFDEEL. Van verſcheiden Vogten.
ıet $\frac{14}{1000}$ Deelen in zyn omtrek aange-
:n en vergroot is; en deeze Uitzetting
ge-

m dan verder zoo veel Kwik uit uw Buis, dat
:t het elfde gedeelte uitmaakt van al uw Kwik-
: en indien de Inhoud van die Buis de behoor-
:venredigheid heeft tot den inhoud van den
:ullen de drie vierden, of daar omtrent, van
.angte u dat elfde gedeelte uitleveren, 't welk
oo naauwkeurig, als eenigzins mogelyk is, na-
, om wel verzekerd te zyn, dat men juiſt het
gedeelte van 't geheel, en noch meer noch
:eft.

en het Kwikzilver, dat in de $\frac{3}{4}$ van de Buis of
ıtrent begreepen was, niet zwaar genoeg mogt
n het vereiſchte elfde gedeelte van 't ganſche
t niet haalen kon, zou dat een teken zyn dat
te groot was, en zoudt gy 'er een kleinderen
end van die zelfde Buis moeten laaten aanblaa-
Maar om die moeite en tydverzuim te ſpaa-
:al 't gevoeglyker zyn, dat gy van 't begin af
eiden Buizen van de zelfde wydte neemt, en
ıeproefd en goed bevonden te hebben, 'er Bol-
n laat blaazen, van welke zommigen wat
r, anderen weer wat kleiner zyn.
lat gy dan het juiſte elfde gedeelte van al het
ilver, dat in 't ganſche Glas beſlooten was,
Buis hebt genomen, hebt gy niets meer te
dan 'er een Schaal, in honderd gelyke deelen
:eld, en die het geheele ſtuk van de Buis, zoo
ze ledig is, beſlaat, aan vaſt te maaken: en

 dan

XIV. LES. 3. AFDEEL. geſchiedt in den tyd van 15 Sekonden, 't vierde gedeelte van een Minuut.

Gemeen Water, op de zelfde Proef ſteld, zet zig $\frac{17}{1000}$ Deelen, of iets meer, in tyd van een Minuut en eenige Sekonden.

Wyngeeſt klimt in een Minuut en 22 konden tot de Hoogte van 87 Graaden.

Lyn-Olie heeft ten minſten drie Minuten werk om tot de 72 Graaden te klimmen,

dan zal ieder Graad van die Schaal net een gedeelte van de Buis afperken van die grootte en inhoud, dat het $\frac{1}{1000}$ gedeelte bevatten kan van al het Kwikzilver, dat 'er onder is. Het zelfde heeft ook plaats ten opzigt van alle andere Vogten, die men in dat zelfde Glas zou willen doen.

Maar dewyl de Graaden van de Schaal ieder een duizendſte gedeelte zyn van den inhoud of omtrek van een Vogt, en een Vogt minder plaats beſlaat, wanneer het koud, dan wanneer het warm is, moet men wel zorgvuldig toezien, dat de Bol en het gedeelte van de Buis, 't welk tuſſchen denzelven en de Schaal begreepen wordt, volkomen gevuld zy, eer men het Werktuig uit het Ys neemt om het in kookend Water te dompelen.

Het zal ook niet ongeraaden zyn, dat men by dat indompelen van 't Glas in kookend Water eerſt met twee of drie ſchielyke en korte Indompelingen de Proef neeme, eer men het 'er in blyven laat: uit vrees

welke de grootſte hoogte is, daar zy- de Hitte van kookend Water toe ge- kan worden. XIV. LES. 3. AFDEEL.

ı deeze vier Vogten, derhalven, op ıurproef van kookend Water geſteld, Wyngeeſt het alleruitzetbaarſte; ındien , naamelyk, door *Uitzetbaarheid* de van uitzwelling en vergrooting van om- *Dilatabilité*

lat anders mogelyk een al te geweldige en ke werking van 't Vuur het Glas mogt doen n.

erder wel en juiſt te kunnen oordeelen over oop van tyd, dien een Vogt beſteedt om tot otſte Hoogte op te klimmen, zal het niet on- yk zyn, dat men dien Graad van Hoogte roor af door een eerſte Proefneeming heeft kennen; dewyl 'er anders verſcheiden Se- ı tyds zouden kunnen verloopen, eer men rdeelen kon, of het Uitwerkzel zyn vol be- lde, en het Vogt zoo hoog gereezen was, zeu ryzen.

ılyk, indien men het zelfde Glas gebruiken verſchillende Vogten, moet men nooit be- met zulken, die Vetagtig zyn, en men dient r zorg te draagen, dat 'er geen Lugtbelletjes las overblyven, dewyl derzelver Uitzetting merkelyke misſlagen in de Uitwerkzels zou- nnen te weeg brengen. *Nollet.*

XIV. LES. 3. AFDEEL. omtrek verſtaat; maar zo men op de[…] ligheid, dat is, de ſchielykheid en de[…] heid van tyd let, waar mede een Vog[…] Graad van Warmte, dien men 'er aan[…] wil deelen, aanneemt, is het Kwikzilve[…] kerlyk het uitzetbaarſte van allen.

Opbelderingen.

't Vuur oirzaak van de Uitzetting der Vogten.

Uit alle deeze Proeven ziet men, d[…] Vogten, zoo wel als de vaſte Lighaa[…] warm worden, zig uitzetten, in grootte[…] omtrek toeneemen; en dat hun Uitze[…] verſchilt naar den verſchillenden aar[…] het Vogt, en min of meer ſterk, min o[…] ſchielyk is. De algemeene oirzaak va[…] Verſchynzel is hier ook, gelyk in alle[…] re gevallen, de werking van het Vuu[…] tot binnen in 't Vogt doordringt, en de[…] deeltjes van één ſcheidt, van elkaêr v[…] dert, en als opligt. Maar de maate die[…] zetting, zoo ten opzigt van de verſchi[…] grootte van omtrek, tot welke ze het[…] kan doen uitzwellen, als ten opzigt va[…] tyd, die 'er verloopt, eer ze haar vol[…]

k

krygt, hangt ongetwyffeld van verſcheiden byzondere oirzaaken af, die men bezwaarlyk met genoegzaame naauwkeurigheid zou kunnen bepaalen.

XIV. LES. 3 AFDEEL.

In 't algemeen, alle andere omſtandigheden gelyk geſteld, ſchynt het dat een Vogt zoo veel meer geſchikt zou moeten zyn, om door de werking van 't Vuur, dat 'er in doordringt, aangedaan te worden, en zoo veel gereeder om naar deszelfs indrukzelen te luiſteren, naar maate dat deszelfs deeltjes onderling onder elkanderen beweegbaarer zyn, en zig gemakkelyker ſcheiden en van elkanderen verwyderen laaten. Dit is de reden, mogelyk, waarom het Kwikzilver ſlegts vyftien Sekonden tyds van nooden heeft, om al de Warmte, die het kookend Water 'er aan kan meêdeelen, volkomen aan te neemen: maar indien dat zelfde Vogt, ondertuſſchen, uit zyn eigen aart maar een gering getal van Vuurdeeltjes in zig begreep, of indien die verborgen en werkelooze Vuurdeeltjes niet losgemaakt en verleevendigd konden worden, dan door eene werking, merkelyk kragt-

Oirzaak van de verſchillende maate der Uitzetting.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

daadiger en geweldiger dan die, welke het kookend Water in ſtaat is te doen, zou men zekerlyk ook van dat Vogt niet meer wagten kunnen, dan een vry gebrekkelyke en onvolkomen Uitzetting, een enkele opligting der deeltjes, veroirzaakt door het indringen van een zekere menigte van vreemde Vuurſtoffe. Een Uitwerkzel, dat op verre na van zoo veel belang niet is, als het geen men gezien zou hebben, zo die vreemde en van buiten aankomende Vuurſtoffe kragts genoeg gehad had, om het Binnenvuur, in ieder Stofklompje van het Vogt beſlooten, al die werkzaamheid by te zetten, daar het vatbaar voor was. Indien men deeze Veronderſtelling, die vry wat waarſchynlykheid heeft, ten opzigt van het Kwikzilver, toeſtemt, zal men ligtelyk begrypen kunnen, waarom hetzelve ſlegts $\frac{1}{1000}$ gedeelten in omtrek toeneemt; terwyl de Wyngeeſt, die ongetwyffeld merkelyk meer Vuur, en een Vuur dat op verre na zoo naauw en vaſt niet beſlooten is, in zig bevat, een omtreksvergrooting krygt als van $\frac{8}{1000}$ deelen.

De

.yn-Olie, een brandbaare Stof, zet r de Warmte van het kookend Wa- ſterker uit, dan het Kwikzilver, Water: maar de opwekking en 't ım worden van de Vuurdeeltjes, die .en in zig bevat, en wier werking tot :etting van 't Vogt niet weinig toe- , gaat veel bezwaarlyker en langzaa- ort dan in den Wyngeeſt. Het moet endig vertraagd worden door de on- e aaneenkleeving der deeltjes, door cre lymagtigheid, die men duidelyk vette Vogten gewaar wordt. Dewyl Olie een grooter voorraad van Bin- r in zig bevat, dan gemeen Water, zig door een zekeren trap van Hitte uit, dan het Water doet; maar zy ; zoo ſterk niet uit als de Wyngeeſt, de Vuurdeeltjes, die deeze in zig be- :rder en gemakkelyker verleevendigd ·kzaam gemaakt worden.

XIV LES. 3. AFDEEL.

Van den verſchillenden tyd dier Uitzetting.

XIV. LES.
3. AF-
DEEL.

Gevolgen.

Glazen Bollen, Fleſſen, met Water, ſpringen door Warmte.

Fleſſen, Glazen, Buizen, Kannen en dergelyke van Glas of andere breekbaare Stof gemaakte Gereedſchappen, te eenemaal met Vogt opgevuld, en digt en vaſt toegeſlooten, ziet men dikwils berſten, als men ze naderhand in een plaats brengt, daar het warm is. Niet zelden gebeurt dit de Geeſt en Reukfleſjes, die men in de zak by zig draagt, wanneer ze te vol zyn; en verſcheiden maalen heb ik op die wyze glazen Bollen verlooren, die ik in den Winter met Water gevuld, en vergeten had ledig te maaken, eer de Warmte van 't Voorjaar of den Zomer begon aan te komen. Het Vogt, naamelyk, van alle kanten in den Bol beſlooten, zet zig, als het warm wordt, ſterker uit, dan het Glas volgens zyn aart doen kan, en doet hem door die Uitzetting in ſtukken ſpringen, om deeze twee redenen. 1. Om dat de Vogten zig niet op de zelfde wyze als de vaſte Lighaamen laaten zamendrukken, en de omtrek, derhalven, van het Wa-

Water, die door de Warmte hoe langer hoe meer uitzwelt, niet wyken wil voor den Weêrſtand van de Wanden van den Bol, daar hy tegen aanſtoot. 2. Om dat de kragt hier van binnen naar buiten geſchiedt, en de Deeltjes van 't Glas elkanderen dus onderling niet draagen en onderſteunen kunnen; gelyk plaats heeft, wanneer een eenpaarige Perſſing van buiten dezelve van alle kanten naar elkander toe te zamendrukt: zoo *als ik voorheen* heb aangemerkt, toen ik van de Ontvangers van de Lugtpomp ſprak. XIV LES. AF-DEEL. III. Deel. 2. Stuk. bladz. 44.

De Wynfleſſen, die men des Zomers, als het zeer heet Weer is, uit koele Kelders haalt, ſpringen, om de zelfde redenen, ook zomtyds wel eens: en zulks zou zekerlyk meermaalen gebeuren, indien men de gewoonte niet had van ze koel te houden, 't zy door ze in koud Water te zetten, 't zy door ze met geſtooten Ys te bewerpen. Maar nog een andere voornaame oirzaak, die haar, al verkoelt men ze niet, het ſpringen belet, is, dat ze byna nooit geheel vol getapt zyn; en dat de Kurk, daar men ze meê toemaakt, 't Springen van Wynfleſſen by heet Weer.

een

XIV. Les. 3. Afdeel.

een Stof is van een buigbaaren aart, die voor de kragt, welke 'er van binnen tegen geſchiedt, een weinig wyken kan.

De Thermometer.

Van alle Voorbeelden, die ik hier nog zou kunnen optellen, en als gemeenzaame Verſchynzelen door middel van deeze onze Proefneeming ophelderen, is 'er geen, die hier gevoeglyker plaats verdient, en onzen aandagt waardiger is, dan de *Thermometer*. Het Werktuig zelf, daar ik in den *Toeſtel* der Proefneeming een beſchryving van gegeeven heb, is 'er een: en uit de toejuiching en 't genoegen, waar meê die Uitvinding van deeze laatere tyden niet alleen van Natuurkundigen, maar ook van Menſchen, die in de bevordering van Weetenſchappen en Konſten anders zeer weinig belang gewoon zyn te neemen, ontvangen is, en begunſtigd wordt, kan men derzelver waardy opmaaken. Waar ontmoet men iemand, die deszelfs gebruik niet kent; die 'er niet gaarne en als van zelf van ſpreekt, zoo dikwils de Koude of de Warmte van 't Weer hem 'er gelegenheid toe geeft? Men kan ook en op be-

ı grond van deszelfs voortreffelykheid ·len uit de nieuwe kundigheden, die erktuig ons reeds aan de hand gegeeeft, en uit die, welke men'er met re- ɔg in 't vervolg van wagten mag. XIV. LES. 3. Afdeel.

Ontdekkingen 'er door gedaan.

kon men, eer nog de *Thermometers* l waren, over de gemaatigdheid der :n derzelver veranderingen oordeelen, den toeſtand van plaatzen, daar ons rds veel aan gelegen is, dat 'er een zeepaalde Graad van Warmte of koeleerſcht; over de geſteltenis van zom-Mengzels, van zommige Zamenſtel-ıp wier goeden uitſlag en werking men taat kan maaken, dan wanneer men ze zen of geenen trap van Warmte houdt? : men wel andere verkoelingen, dan die op 't gevoel, een teken dat te eenelubbelzinnig en twyffelagtig is, gewaar ? Dagt men toen nog wel, dat het in Kelders en andere onderaardſche plaat-Winters niet warmer is, noch 's Zokouder, dan op alle andere tyden van r, of zo 'er mogelyk nog eenige ver-

ſchei-

XIV. LES. 3. AFDEEL. ſcheidenheden van Warmte en Koude plaats hebben, dat dat verſchil van zeer weinig belang is? Wiſt men dat het Water, ſchoon het langen tyd agtereen te kooken ſtaat, egter niet heeter wordt, dan 't reeds was, toen het eerſt begon door te kooken? Zou men, eindelyk, zonder de *Thermometers*, zig wel ooit hebben kunnen verbeelden, dat de grootſte Hitte, die men in de allerheetſte Landen, onder en by de middellyn zelve, gewaar wordt, die niet te boven gaat, welke 'er in deeze onze gemaatigde Lugtſtreeken zomtyds heerſcht? Zou men wel ooit geweeten hebben, zou men wel ooit hebben willen gelooven, dat 'er een Land is, van Menſchen bewoond, daar in zommige Jaaren een Koude woedt, tweemaalen en zelfs meer dan tweemaalen heviger, dan die, welke in 't Jaar 1709 zoo veel ſchade en wanorde in *Frankryk* en verſcheiden andere oorden van *Europa* aanregtte?

Nuttigheden. De Natuurkundige werkt op 't geleide van zyn *Thermometer* met meerder zekerheid, en ſlaagt gelukkiger in zyne Proeven en bewerkin-

kingen. De Burger krygt 'er een netter kennis door van de Lugtsgeſteldheid en derzelver veranderingen, die op de gezondheid der Menſchen en de Gewaſſen des Aardryks invloed hebben; en die op zyn gemak tragt te leeven, wordt 'er door gewaarſchuwd, wat hy doen moet, om het ganſche Jaar door een genoegzaam eenpaarige Lugt in te ademen, en zig in den zelfden Graad van gemaatigde Warmte te houden. XIV. LES. 3. Afdeel.

Thermometer van Drebbel, den eerſten Uitvinder.

Dit voortreffelyk en ter bevordering der Weetenſchappen zoo nuttig Werktuig, met regt eenen Archimedes waardig, ontfing de Waereld voor de eerſte maal uit de handen van een Boer uit *Noordholland* (*). Deezen Boer, Drebbel genaamd, moet men zig egter niet verbeelden als één van die plompe en onbedreeven Landlieden, die hunnen Landbouw en dagelykſch werk, maar niets meer, weeten: hy blykt een Man geweeſt

(*) Verhandeling over de Barometers, Thermometers en Notiometers, te Amſterdam gedrukt in 't Jaar 1688. *Nollet.*

weeſt te zyn van een zeer goed natuurlyk oordeel en ſchranderen geeſt, en die ongetwyffeld eenige kennis had van de Natuurkunde (*), naar de Weetenſchap dier tyden. Men

(*) [De Abt Nollet is zeer kwaalyk onderrigt geweeſt, wanneer hy Drebbel een *Boer* noemt, of men moeſt alle Noordhollandſche Stedelingen met dien naam willen beſtempelen. In zyne Jeugd woonde hy te Alkmaar en één van zyne Broeders heeft in de Hooge Regeering onzes Lands, de Staaten Generaal genaamd, gezeten; zo dat de Profeſſor Musschenbroek hem zelfs noemt de *Heer* Drebbel. Hy was geboren in 't Jaar 1572, en zyn kennis in de Natuurkunde, die uitmuntende was, deedt hem door Keizer Ferdinand den II. niet alleen tot Pedagoog van den Prins deszelfs Zoon, maar zelfs tot Keizerlyk Raadsheer verheffen. Toen woonde hy te Praag in een zeer aanzienlyk Gebouw, en, de Stad ingenomen en geplunderd zynde, in 't Jaar 1620, werdt hy, op 't verzoek van de Staaten en van den Koning van Engeland, geſlaakt en is te Londen geſtorven omtrent het Jaar 1634. Tot erkenteniſſe heeft hy, voor gemelden Koning, verſcheide fraaije Werktuigen vervaardigd; waar onder dat der Eeuwigduurende Beweeging, zo genaamd; een Schip om onder Water te vaaren; een Geſtel om 't Onweer na te bootzen, enz. Hy kon een Vertrek in de Zomer Yskoud maaken, en Eijeren door konſtige Warmte doen uitbroeden, dat thans nog moeite geeft aan de grootſte Natuurkundigen: zie bladz. 437,

an 'er ook nog, om deeze gebeurte- XIV. LES. 3. AF-DEEL.
minder wonderbaar te doen ſchynen,
nmerken, dat de *Thermometer* van
BEL zeer gebrekkelyk, en naauwlyks
t was om als van verre de nuttighe-
doen zien, die men van een beter
eld Werktuig zou mogen wagten, en
's eerſte Denkbeeld te doen geboren
n. Zyn *Thermometer* beſtond uit een
Buis, die aan haar bovenend voor-
as met een hollen glazen Bol, en met
nedenend in een Bakje hing, dat met
d Water of eenig ander Vogt gevuld
een en 't ander was vaſtgemaakt op
nkje, dat in gelyke verdeelingen af-
l was met Talletters van 5 tot 5, of
tot 10; gelyk in *Figuur* 10 vertoond *PL.* 3. *Fig.* 10.
De wyze, waar op de Uitvinder
rktuig bekwaam maakte, om de ver-
ring van Koude en van Warmte te
kun-

r voor. Weshalve hy van den Koning 2000
tot een Jaargeld kreeg. Zie *Kronyk van Alk*
nno 1742. bladz. 103. H.]

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

kunnen aanwyzen, was deeze. Hy leid hand op den glazen Bol, om hem wa doen worden; de Lugt, die 'er binn was, zette zig daar op aanſtonds uit, w grooter van omtrek, en, nu langer geen p genoeg meer voor zig in Bol en Buis vin de, drong, voor een gedeelte, door de neden-opening van de Buis, en door het kleurde Vogt heen naar buiten. Hy n daar op de hand van den Bol af, en liet h weer koud worden; waar door het ov ſchot van Lugt, dat nog in Bol en Buis g bleeven was, gelegenheid kreeg om, o weer koud wordende, zig te verdikken, tot een minderen omtrek in één te krimpen maar teffens deed ook het gewigt van de Dampkring, die op de oppervlakte van Bakje drukte, het gekleurd Vogt in de B opklimmen tot aan de helft of drie vie van haare Hoogte.

Werking.

Nu begrypt men ligtelyk, wanneer h Werktuig op die wyze was toebereid, het gekleurd Vogt, 't welk een gedeelte de Buis vulde, in dezelve ryzen of da

aar maate dat de geſteldheid van de gt of Dampkring de Binnenlugt, die ol en het gedeelte van de Buis, 't r naaſt aan volgde, begreepen was, f warmer deed worden. XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Thermometer had verſcheiden Ge- waar door hy ook in onbruik ge- Het grootſte Gebrek van allen was, ren als een *Barometer* naar de veran- luiſterde, die in de Drukking van ıpkring plaats hebben, en die, ge- weet, geen gemeenſchap hebben met deringen van Warmte en Koude, zelfden regel volgen. Want dewyl urd Vogt alleen door de Drukking uitenlugt in de Buis was opgeklom- in dezelve tot zyn zekere Hoogte len wordt, zou het zomtyds gebeu- en, dat een ſterker Drukking van ıpkring het Vogt poogde te doen rwyl op dien zelfden tyd een ver- ıg van Warmte, die de Binnenlugt uitzetten, vereiſchte, dat het daal- alken geval zouden die twee tegen Gebreken.

XIV. LES. 3. AFDEEL. elkander aan werkende oirzaaken, beiden even veel kragts hadden, zi zyds te niet doen, en het Vogt op die te laaten ſtaan, daar het ſtond; of, eene zwakker was dan de andere, ſle gemengd Uitwerkzel doen ontſtaan, der werking zamengeſteld. Het ry daalen van 't Vogt, derhalven, zou on reden een teken zyn, dat altyd vry tw agtig was, en weinig geſchikt, om den ren Graad van Warmte, dien men we wilde, met zekerheid te leeren kennen.

Lof. Maar met dit Gebrek egter, en met ſcheiden andere, die ik hier ſtilzwyg voorby ga, was 'er in dit Werktuig hoofdzaak en al het wezendlyke, dat 'er het maaken van een goeden *Thermometer* v eiſcht wordt. Een zeer gevoelige en zig telyk uitzettende Vloeiſtof in een Glas, helder en doorſchynend Lighaam, beſlo ten, en van zulk een maakzel en vorm, de minſte veranderingen, die door Ko of door Warmte in den omtrek dier Vlo ſtof veroirzaakt konden worden, 'er zi

be

loor gemaakt werden. Dit eerſte Denk- heeft als ten algemeenen grondſlag ge- voor genoegzaam alle uitvindingen ien aart, die 'er zedert ter verbetering lagt en in de waereld gekomen zyn. XIV LES. 3. AFDEEL.

Thermometer van *Florenſe*, dus ge- l, om dat hy uit de Akademie *del Ci-* , in die Stad opgeregt, oirſpronkelyk om dat SANCTORIUS, een Geneesheer *lie*, 'er gebruik van gewoon was te n, om den Graad van Warmte van ieken te kennen; is meer dan zeſtig lang voor den beſten gehouden: ge- en hem thans ook nog veel in de glasmaakers-winkels te *Parys* ont- *De Florentynſche Thermometer.*

Hy beſtaat uit een zeer dunne gla- uis, aan wier eene end men een hollen ol geblazen heeft. Dien Bol en om- en vierde gedeelte van de Buis vult y koud Weer, of anders na dezelve euw of fyn geſtooten Ys gezet te heb- met gekleurden Wyngeeſt, en laat het genoegzaamen tyd om koud te wor- en zig op de begeerde hoogte te zet-

XIV. Les. 3. Afdeel.

ten: waar na men hetzelve, door het warm te maaken, weder ryzen doet t na aan het oppereind van de Buis, di dan in de vlam van een Glasblaazers toeſmelt (*). Men maakt vervolge Werktuig vaſt op een Plankje, in 1 lyke deelen afgedeeld, die men van 10 of van 5 tot 5 met Talletters teke die dus de ganſche langte van de B meeten: gelyk in *Figuur* 11 te zien is.

Pl. 3. Fig. 11.

Gebreken.

Naar maate dat men den *Thermomet* beterde, bemerkte men, dat hy tot g volmaaktheid zou kunnen gebragt w Men wenſchte zulks hartelyk, en de g Natuurkundigen van deeze Eeuw (†)

(*) Een glazen Buis toeſmelten, of, gel 't noemt, *Hermetiſch*, dat is, op de wyze v *mes*, ſluiten, beſtaat daar in, dat men 't o deelte in de vlam van een Lamp week ma dat de Stoffe zamenloopt en van alle kante ſmelt. *Nollet.*

(†) By voorbeeld, de Heeren Amontoni ley, Newton, de Reaumur, del Isle, Fahrenheit en Prins, onder 't beſtier v Heer Boerhaave: en anderen. *Nollet.*

den het; zig tot Eer, daar hun tyd en vlyt aan te beſteeden. De Leden der *Florentynſche* Akademie, en zy, die dit Werktuig van hun overgenomen en nagemaakt hadden, lieten 'er twee Gebreken aan, die het van een minder wyd uitgeſtrekt gebruik en nuttigheid deeden zyn, en zyn aanwyzingen te algemeen en onzeker maakten. Want, voor eerſt, de Warmte en de Koude, die hy tekende, was ſlegts een onwiſſe Maat, en gaf geen zekeren bepaalden Graad aan de hand, die altyd vaſt ſtond, dien men kende, en in vergelyking brengen kon. Hy deed wel zien, 't is waar, dat de Lugt, of eenige andere Stoffe, daar men hem indompelde, meer of min Warmte had, dan men 'er te vooren in had waargenomen; maar dat meer of dat min was maar een algemeene uitdrukking, die geen betrekking had tot iets bepaalds, tot een vaſte en bekende Grondmaat, daar men 't meê vergelyken kon, en uit oordeelen, hoe veel het eigentlyk meer of min was, dan een zekeren en XIV. LES. 3. AFDEEL.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

vaſtgeſtelden Graad van Koude of Warmte, dien men kende.

Verſcheiden *Thermometers*, ten anderen, ſchoon allen van de zelfde zoort, konden onderling tegen malkanderen niet vergeleeken worden. In een zelfden Graad van gematigdheid ſtonden zommigen hooger, anderen weer laager; en 't kon niet dan enkel by geval en zeer zelden gebeuren, dat zy de zelfde Warmte of de zelfde Koude door een zelfde getal van Graaden aanweezen. Hier uit moeſt, derhalven, noodzaakelyk volgen, dat, wanneer twee of meer zulke *Thermometers* op verſchillende plaatzen hingen, en met malkander in 't aanwyzen der Graaden niet overeenſtemden, men 'er met geen de minſte zekerheid uit beſluiten kon, dat de eene plaats warmer was dan de andere: zoo weinig als men gegronde reden had om te denken, dat al die plaatzen even warm waren, ſchoon 'er 't Vogt van de *Thermometers* juiſt even hoog ſtaan bleef. Het was, derhalven, niet wel mogelyk de Geſteltenis

van

le eene Plaats of van den eenen Tyd te XIV. Les. 3. Afdeel.
:lyken met die van een andere Plaats,
ın een anderen Tyd, zonder den zelf-
Thermometer daar toe te gebruiken; een
el dat te eenemaal ondoenlyk was in
llen, die voor de Natuurkundigen nog-
s van het uiterſte belang waren; gelyk,
ɔorbeeld, om de Koude en de Warm-
kennen, die 'er heerſcht in alle de Lugt-
ken der Aarde, of die men zedert een
: *reeks* van jaaren gehad heeft. Want
:al men dat ééne Werktuig, het eenig-
ı zyn zoort, en dat 'er alleen maar toe
ıikt mag worden, de ganſche waereld
doorreizen? en zo dat al mogelyk was,
zou men durven hopen, dat zulk een
breekbaare Waar niet hier of daar een
luk krygen, en lang genoeg duuren zou,
er veel Proeven meê te doen?
aar ſtel al eens, dat een Natuurkundi-
elukkig genoeg geweeſt is om met zy-
Thermometer een groot getal van fraaije
;ewigtige Waarneemingen te doen; wel-
weg zal hy inſlaan, om zyn ontdekte

XIV. Les. 3. Afdeel.

kundigheden aan anderen meê te deelen, en, 't geen hy ten opzigt van de verſchillende Graaden van Koude en Warmte heeft waargenomen, zoo naauwkeurig en op zulk een wyze te bepaalen, dat zy 'er ook een begrip van kunnen krygen? Zal 't genoeg zyn, dat hy, by voorbeeld, zegt, myn *Thermometer* ſtond toen op 15, 20 of 30 Graaden? Die taal zal te eenemaal onverſtaanbaar zyn by ieder, die zyn *Thermometer* niet kent; en zy zelve, die hem kennen, zouden 'er niet veel wyzer door worden, indien zy, uit andere Waarneemingen, niet ten naaſten by wiſten, wat die ſpreekwyzen betekenden.

Denkbeeld van een vergelykbaaren Thermometer.

Memoires de l'Acad. des Sciences. 1702. p. 161. &c.

Reeds in 't begin deezer Eeuw vormde zig de Heer Amontons het denkbeeld van een vergelykbaaren *Thermometer*; een *Thermometer*, die ten algemeenen Grondmaat hebben moeſt een bepaalden en vaſtgeſtelden Graad van Warmte, dien ieder menſch kende, en die, wanneer men hem noodig had, altyd gemakkelyk weer te vinden was, en voorzien met een Schaal, die, in plaats van

wil-

willekeurig te zyn, gelyk de *Florentynſche*, op zulk een wyze verdeeld was, dat alle de Graaden een zekere evenredigheid tot malkanderen hadden, en te zamen in een juiſte betrekking ſtonden tot een bepaalden en algemeenen Warmte-Graad. Met één woord, het nieuwe Werktuig moeſt van dien aart zyn, dat het, ſchoon door verſchillende perzoonen, op verſchillende tyden, en in welke plaatzen men ook wilde, toegeſteld, altyd den zelfden trap van Warmte of van Koude door het zelfde getal van Graaden aanwees; en dat het, indien 't by geval breeken mogt of verlooren raaken, door een anderen dergelyken, volgens de zelfde grondbeginzels toegeſteld, altyd weer in alle opzigten vergoed zou kunnen worden, en het nieuwe in alle gevallen net de zelfde Graaden tekenen, die het oude zou aangeweezen hebben. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Ter bereiking van dit oogmerk en 't toeſtellen van dergelyk een vergelykbaaren *Thermometer* maakte de Heer Amontons gebruik van twee merkwaardige Ontdekkingen, die hy Thermometer van Amontons.

XIV. Les. 3. Afdeel.

III. Deel. 2. Stuk. bladz. 128.

IV. Deel. 1. Stuk. bladz. 54.

hy niet lang te vooren gedaan had, en daar wy reeds voorheen van ſpraken. De eene, dat de kragt om zig uit te zetten, of Veerkragt van de Lugt door een zelfden Graad van Warmte zoo veel te ſterker toeneemt, naar maate dat die Vloeiſtof met een zwaarer Gewigt belaaden is; en de andere, dat het Water, 't welk eens Hitte genoeg gekreegen heeft om te kunnen kooken, niet heeter wordt, ſchoon het daar na nog een langer tyd blyft kooken. Dus had hy dan, door deeze laatſte Ontdekking, een vaſten en bepaalden Warmte-graad, die gemakkelyk te treffen was, dien ieder overal zonder moeite bekomen kon, en die alle mogelyke Graaden van Warmte en van Koude, die men ooit in eenige Lugtſtreeken zou kunnen ontmoeten, in zig begreep, en door het daalen van zyn Vogt kon aanwyzen; terwyl hy aan de andere zyde zig op een zeer ſchrandere wyze, volgens de eerſte Ontdekking, van het Gewigt van een Kwikkolom bediende, om 'er een klomp Lugts meê te belaaden en zamen te perſſen, die in een hol-

len

en Bol, waar aan een kromme glazen Buis was vaſtgemaakt, beſlooten was; gelyk in *Fig.* 12 ſtaat afgebeeld. Uit de verſchillende Hoogte, waar op het Kwikzilver ſtond in de Buis *g b*, zag hy, hoe veel de uitzettingskragt van de Lugt, in den Bol *k* begreepen, minder en zwakker was dan die, welke zy verkrygt door de Hitte van kookend Water, als men haar daar in gedompeld houdt; en dewyl hy wiſt, dat die vermeerdering of verzwakking van Veerkragt een uitwerkzel was van een meer of minder ſterke Warmte, zo kon men uit de meerder of minder langte van de Kwikkolom, die de Lugt van den Bol droeg, over den Graad van die Warmte oordeelen. XIV. LES. 3. AFDEEL. PL. 3. Fig. 12.

Doch dewyl deeze Lugt van den Bol *k* niet alleen de Kwikkolom, die in de Buis ſtond, te draagen had, maar ook nog daarenboven een Kolom van den Dampkring, die op het oppereind *g* van de Buis drukte, en wier Gewigt, gelyk men weet, veranderlyk is; had men, als men van dit Werktuig gebruik wilde maaken, ook daar by te letten op de hoogte van den *Barometer*. By

voor-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

voorbeeld; indien de *Thermometer* toegeſteld was op een tyd, en in een plaats, daar de *Barometer* op 28 Duimen ſtond, en men de Hoogte van den *Thermometer* wilde nazien, wanneer die zelfde *Barometer* niet meer dan 27½ Duimen tekende, moeſt men 6 Lynen (dien halven Duim verſchils) van de Hoogte van het Kwikzilver in de Buis *gh* van den *Thermometer* aftrekken, om den juiſten en waaren Graad te hebben: en in tegendeel moeſt men 'er zoo veel bydoen, indien de *Barometer* zes Lynen hooger gereezen was, dan hy ſtond, toen men den *Thermometer* vervaardigde.

Nadeelen.

Dit nazien en berekenen, dat voor de Natuurkundigen een zaak van zeer weinig belang zou geweeſt zyn, gaf egter te veel beſlommering aan anderen, en maakte een Werktuig, dat geſchikt was om in ieders handen te zyn, te laſtig en ongevoeglyk in 't gebruik. Die *Thermometer* daarenboven moeſt noodzaakelyk vry groot vallen; dewyl anders het Vak, 't welk de Lugt in den Bol beſloeg, door het zakken van de Kwik, die

'er

iit gedreeven wierd om in de Buis te ry- XIV. LES. 3. Afdeel.
, en 'er bygevolg een open plaats in
kte, te zeer vergroot zou geworden zyn,
het over 't hoofd te zien; gelyk men nu
nde zonder merkelyken misſlag te kun-
doen, en te mogen veronderſtellen, dat
Vak Lugts, 't zy de Kwik in de Buis
of daalde, altyd even groot bleef. Maar
r die grootte, die het Werktuig nood-
ndig hebben moeſt om naauwkeurig te
, liep het te meer gevaar van breeken,
was niet wel geſchikt, om in Vogten en
ere Stoffen gedompeld te kunnen wor-
, daar men ſlegts een weinig voorraad
had, gelyk in de Bewerkingen en Proe-
van Natuur- of Scheidkunde dikwils
eurt. Om, eindelyk, ook wel verzekerd
zyn, dat verſcheiden *Thermometers* van die
rt allen een zelfde maat van ryzing en
ing volgden, moeſt de Lugt, in derzel-
Bollen beſlooten, ook in allen van den
den aart en geſteltenis zyn: want men
t dat de uitzetbaarheid van die Vloeiſtof
kelyk van haar meerder of minder zui-
ver-

XIV. Les. 3. Afdeel.

verheid afhangt, en dat een zelfde Graad van Warmte, zo ze ſlegts maar een weinig vogtiger of drooger is, een geweldig verſchil maakt, en haar of ongelyk ſterker of zwakker zig doet uitzetten. Maar hoe was het mogelyk, om naauwkeurig te kunnen weten of de aart en geſteltenis juiſt overeenkwam van de Lugt, daar men de Bollen meê vulde op verſchillende tyden en plaatzen, ver van elkanderen afgelegen?

Memoires de l'Acad. des Sciences. 1702. p. 167.

Deeze zwaarigheden, daar nog de moeielykheid om hem toe te ſtellen, dat vry wat handigheid vereiſchte, bykwam, zyn oirzaak geweeſt, dat deeze *Thermometer* van Amontons, hoe ſchrander anders uitgedagt, juiſt den grootſten opgang niet gemaakt heeft. Een zeer bekwaam en kundig Werkmeeſter van dien tyd, door den Uitvinder zelven geleid en onderrigt, vervaardigde 'er een taamelyk getal van, die nog in de Konſtkabinetten van de Liefhebbers te vinden zyn: maar deeze uitvinding kwam niet ten algemeenen dienſte, en naauwelyks vindt men eenig Werk over de Natuurkunde, waar in ge-

De Heer Hubin, beroemd Brandſchilder.

ig gemaakt wordt van Proeven en Waar- XIV. LES. 3. Af-
ningen, die men 'er meê gedaan heeft. DEEL.
e Heer de Reaumur, eindelyk, was Thermo-
Man, dien het te beurt zou vallen, om meter van
byna volkomen omwenteling van zaa- den Heer
in dit Stuk te weeg te brengen, den *Flo-* de Reau-
renſchen Thermometer zelfs by 't Gemeen mur.
nbruik te doen raaken, en 'er eenen an-
n voor in de plaats te ſtellen, die, zon-
op 't uiterlyk aanzien een zweemſel van
wigheid te vertoonen, alle de eigen-
ppen en volmaaktheden bezat, die men
nog toe in dergelyk een Werktuig ver-
t had. En zeker, zo men het Voor- *Memoires*
ſt van den Heer de Reaumur naauw- *de l'Acad.*
ig van ſtuk tot ſtuk volgen wil, kan *des Scien-*
r een ten allen tyde en byna op alle *ces.* 1730.
rzen *Thermometers* maaken, die in hun p.452, &c.
en maate van daalen en ryzen vergelyk-
zyn met malkanderen, wier Graaden
vaſtbepaalde en van ieder bekende grond-
pen van Koude en Warmte een juiſte
nredigheid hebben. *Thermometers*, die men
nder eenige berekening, zonder aftrek of

XIV. LES. 3. AFDEEL.

bydoening, ſlegts eenvoudig met een enkel opſlag van 't oog heeft na te zien, en die geſchikt zyn om 'er alle Proeven en Waarneemingen, die ooit binnen 't bereik van zulk een Werktuig vallen kunnen, mêe te doen.

Grondtrap Yskoud of Vorſt.

Ter bereiking van alle deeze oogmerken begint de Heer DE REAUMUR de Graadtekening van zyn *Thermometer*-Schaal te tellen van den Graad van Koude af, die gemeen Water bevriezen doet; en die ter naauwer nood in ſtaat is om het Ys op een plaats, daar het niet vrieſt, voor ſmelten te bewaaren. Weinig Geweſten en Plaatzen zyn 'er, daar men, in wat Jaargetyde 't ook zy, geen Ys, geen Sneeuw, of ten minſten geen Hagel bekomen kan; en deeze algemeene grondtrap, die veel gereeder overal by de hand is, dan een van de anderen, daar men zig tot nog toe van bediend heeft, is ook veel gemakkelyker juiſt te treffen, en minder veranderingen onderworpen. Zommigen zyn 'er geweeſt, die den Graad van Koude, die 'er in diepe Kelders heerſcht, een gevoegly-

;grondtrap oordeelden; maar waar vindt ltyd zulke diepe onderaardſche Plaatls, by voorbeeld, die van 't Konink- ſervatorie te Parys; en zyn die overal :reed by de hand, als Water, dat of bevrooren is, of op 't bevriezen ſtaat? al waren die Kelders en diepe Plaatzen s overal zoo gemakkelyk aan te tref- als ik 'er weinig waarſchynlykheid toe nen weet thans zeker, en zoo zeker, r geen de minſte twyffel meer op valt, : Graad van onderaardſche Koude niet beſtendig en eenpaarig de zelfde blyft, hy, om tot een vaſten grondtrap gebruikt rden, zou moeten doen, en men lan- yd gemeend heeft, dat hy deed. My : ook niet, dat een Konſtkoude, door ſengzel van Ys met het een of 't ander veroirzaakt, te kiezen zou zyn boven tuurlyke Koude van het Ys, of zuive- gemengde Sneeuw: hoe eenvoudiger bewerkingen zyn, hoe wy minder ge- loopen van 'er door bedroogen te wor- De Hitte zelfs van kookend Water,

XIV. LES. 3. AFDEEL.

XIV LES 3. AFDEEL.

die zommige Natuurkundigen tot hun v
grondtrap genomen hebben; is zoo va
onveranderlyk niet, als die, welken de
DE REAUMUR neemt, om zyn Graad
ning meê te beginnen. Het Water is
heet niet als het worden kan, dan na d
eenige oogenblikken gekookt heeft: e
wyl het allengskens heeter wordt, tot
lang dat het zeer ſterk begint te kooke
die ſterke kooking vroeger of later ee
vang neemt, naar maate van het mind
meerder Gewigt, waar meê op dien t
Lugt drukt op deszelfs oppervlakte;
begrypt men ligtelyk, dat de Graad va
te in 't Water, dat men kooken doet
anderlyk moet zyn, en min of meer
naar maate van de verſchillende dru
van den Dampkring op dien tyd. De
FAHRENHEIT, die dit eerſt heeft
merkt, droeg daarom wel naauwkeurig
om altyd eerſt den *Barometer* raad te
gen, eer hy zyn grondtrap van ko
Water op zyn Kwik-*Thermometers* m
en ik twyffel niet of de Heer DEL ISL

ook de Graadtekening van de zyne van dien zelfden grondtrap begint, zal deeze Waarneeming, die naderhand door herhaalde Proeven ontwyffelbaar bewaarheid is, wel in agt genomen hebben.

XIV. Les. 3. Afdeel.

Graadtekening. Afdeeling van de Buis.

Na dat de Heer de Reaumur dus een vaſten en bekenden Graad van Koude tot zyn grondtrap gekooren heeft, onderzoekt en vindt hy door eenige ſchrander uitgedagte Handgreepen, doch wier nader en omſtandig Berigt men uit zyn *Memorie* zelve dient te leeren kennen, de evenredigheid, die 'er is tuſſchen den inhoud van den Bol en dien van de Buis. Hier in ſlaagt hy op die wyze veel gelukkiger, en gaat merkelyk zekerer, dan wanneer hy eenige vaſte en bepaalde evenredigheid verwagten wilde uit de handen van de Werklieden, die dergelyke zoorten van Glazen blazen, en, hoe behendig door een lange gewoonte geworden, egter altyd niet in ſtaat zyn, om in dit Stuk alles te doen wat men wel wilde. Na die evenredigheid nu gevonden te hebben, verdeelt hy de Buis op zulk een wyze, dat ieder Afdeeling juiſt

XIV. LES. 3. AFDEEL.

net $\frac{1}{1000}$ gedeelte bevatten kan van het V[illegible] dat in den Bol, en een vierde deel [illegible] van de Buis begreepen is. Waar op [illegible] Vogt tot zyn verkouren Graad van K[illegible] dien van Ys, naamelyk, of bevriezing[illegible] 't Water gebragt hebbende, een o tekent[illegible] die hoogte, daar 't op ſtaan blyft, en v[illegible] dien grondtrap af de Graaden van Verdik[illegible] king of Koude benedenwaarts, en die v[illegible] Uitzetting of Warmte bovenwaarts begi[illegible] te tellen.

Ieder Graad is $\frac{1}{1000}$ van 't gansche Vogt.

Wanneer dan dat Vogt, warmer worden[illegible] de, 5 of 6 Graaden in de Buis ryſt boven o, *het Merk van Vorſt of van Yskoud*, beduidt zulks niet anders, dan dat de omtrek van dat Vogt, die voorheen ſlegts als uit 1000 deelen beſtond, nu gelyk is aan 1005 of 1006 van zulke deelen; en wanneer het Vogt in tegen[illegible] deel, kouder geworden, beneden dat Merk daalt, ziet men uit het getal der Graaden, die het laager ſtaat, dat deszelfs omtrek zoo veel duizendſte gedeelten ingekrompen en kleiner geworden is.

Ook in

Indien 'er twee van deeze zoort van Ther-

mo-

ters gemaakt zyn van Bollen en Buizen, Inhouden beide wederzyds niet een zelf- enredigheid tot elkanderen hebben: in de Buis van den eenen, by voorbeeld, yn Bol ſtaat als 100 tot 1000, of, 't geen zelfde is, als 1 tot 10; en de Inhouds- redigheid van Buis en Bol in den ande- *Thermometer* is als 150 tot 1000, of 1½ 10: zal dit alleen maar daar uit volgen, de Schaal van deezen laatſten kleiner den zal hebben, en grooter getal van den bevatten kunnen, dan die van den en; maar in beiden egter zal ieder Graad één duizendſte gedeelte zyn van den ud van Bol en Buis beneden o. Dit is 't welk inzonderheid het voornaame en nder kenmerk is van den *Thermometer* den Heer DE REAUMUR, en denzelven nemaal doet verſchillen van zulken, wier al volgens het beloop der langte van de in gelyke deelen, en een naar welgeval- genomen getal van Graaden afgetekend, bepaald en onderſcheiden denkbeeld geeft de werking van Warmte en Koude; de-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Buizen van verſchillende inhoud en evenredigheid.

S 4 wyl

XIV. LES. §. AFDEEL.

wyl de uitzetting en inkrimping van 't Vogt, die 'er de gevolgen van zyn, 'er niet volgens een eenpaarigen regel, of vaſten voet van evenredigheid op afgemeten worden.

Verſchillende Uitzetbaarheid der Vogten maakt verſchillende Graaden.

Maar om de *Thermometers* met elkanderen vergelykbaar te maaken, en hen een evenredigen en gelykvormigen loop te doen hebben, was het niet genoeg, dat men de Graadtekening van een bepaalden en bekenden grondtrap begon, en een zekere evenredigheid vaſtſtelde tuſſchen alle de afdeelingen van de Buis en den inhoud van den Bol: maar men moeſt 'er ook een Vogt toe kiezen, wiens Graad van Uitzetbaarheid men kende, en dat overal ligtelyk te bekomen was. Want uit de Proefneeming zelve, die ons tot deeze redeneering over de *Thermometers* aanleiding gegeeven heeft, hebben we gezien, dat de Graad van Warmte, die den Wyngeeſt tot het 87 duizendſte gedeelte in de Buis doet opklimmen, op verre na het gemeen Water, de Lyn-Olie, en het Kwikzilver, niet ryzen doet, en dat ieder van die Vogten, ſchoon allen even warm gemaakt,

zig

ſtig op zyn eigen en met zyn aart overeenſtemmende Hoogte zet. Hier uit zou noodzaakelyk moeten volgen, dat, zo twee *Thermometers*, al waren ze beiden naauwkeurig volgens de grondbeginzels van den Heer DE REAUMUR toegeſteld, alleen maar verſchilden in de mindere of meerdere Uitzetbaarheid van hun Vogten, de zelfde hoogten van 't Vogt in hunne Buizen onmogelyk den zelfden Graad van Warmte en Koude zouden kunnen aanwyzen. De een, by voorbeeld, zou den Graad van Warmte van 's Menſchen Ligbaam tekenen op 32 Graaden boven het Merk van Vorſt, en de ander, door dat zelfde getal van 32 Graaden, een Warmte te kennen geeven, die, noodwendig, merkelyk of ſterker of zwakker was. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Hoe hooger trap van Uitzetbaarheid een Vogt bezit, hoe beter het ook geſchikt zou zyn om 'er *Thermometers* van te maaken, die zeer gevoelig en leevendig waren. Maar dergelyk een Vogt zou in menigvuldige gevallen zeer bezwaarlyk te bekomen zyn, en des Uitvinders oogmerk was, dat men dee- Wyngeeſt met Water: 't Vogt van REAUMUR.

XIV Les. 3. Afdeel. zen nieuwen *Thermometer* ten allen tyde en op alle plaatzen, wanneer en waar 't ook zy, zou kunnen maaken. Hierom oordeelde hy het raadzaamſt, om van die bovengemeen groote Uitzetbaarheid liever een weinig te laaten vallen, en daar door een zwarigheid te vermyden, die men anders dikwils ontmoet zou hebben. De Heer de Reaumur heeft daarom zyn keur bepaald op den Wyngeeſt, dien hy verlengt met Water; en, na de Regelen voorgeſchreeven te hebben, volgens welken die verlenging geſchieden moet, geeft hy vaſte en veilige middelen aan de hand, om altyd zeker te kunnen weeten, of dat Mengzel naauwkeurig den vereiſchten Graad van Uitzetbaarheid bekomen heeft. Die Middelen of Proeven beſtaan daar in, dat men een *Thermometer*, met dat toebereid Vogt gevuld, zekere bekende Graaden van Warmte en Koude doe ondergaan, die men uit andere Waarneemingen weet, dat altyd eenpaarig de zelfde en onveranderlyk zyn; gelyk de Hitte, *by voorbeeld*, van kookend Water, de Koude

van

van een Mengzel van geſtooten Ys of van Sneeuw met een derde van 't zelfde gewigt Zee-zout, en dergelyke vaſte en bekende grondtrappen meer. Dit is ook de reden, dat in alle *Thermometers*, volgens die beginzels toegeſteld, het kookend Water ſtaat op 80 Graaden, de natuurlyke Warmte van 's Menſchen Lighaam, of Bloedwarm, op $32\frac{1}{2}$, zeer diepe onderaardſche Kelders en Putten $10\frac{1}{4}$, en gemeen Zout met Ys gemengd, 15 Graaden beneden 't Merk van Vorſt. Deeze wyze, om de kragt der Uitzetbaarheid van het Vogt te beproeven, is zoo veilig en zeker, dat, indien het Vogt maar bekwaam is om éénen ſlegts van die verſcheiden Warmte- en Koudetrappen, dien van 't Mengzel, by voorbeeld, van Ys met Zeezout, wel uit te drukken, het ook in ſtaat zal zyn, om alle de anderen ſtiptelyk aan te wyzen.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Dat men, in het toeſtellen van deeze *Thermometers*, aan den Wyngeeſt den voorrang gegeeven heeft boven andere Vogten, die een hoogeren trap van Uitzetbaarheid bezaten,

'tIs zelf geſchikt tot Weerkonſtige Waarneemingen.

XIV. Les. 3. Afdeel. *Météorologique*

ten, is daarom inzonderheid geſchied, om dat men 'er boven al een *Weerkunſtig* Werktuig van maaken wilde; een Werktuig, wiens voornaam gebruik zou zyn, de Lugtsgeſteldheid, haar Warmte of Koude, derzelver veranderingen, en haar verſchil op verſchillende tyden en plaatzen te leeren kennen. Ter bereiking van dit oogmerk had men onbetwiſtbaar goede en gegronde redenen, dat men boven de Oliën, die dik worden, boven het Kwikzilver, 't welk men naauwlyks zien en onderſcheiden kan, een Vogt verkoor, dat zeer uitzetbaar is van aart; dat men kleuren kan zoo men wil, en dat merkelyk grooter Hitte verdraagen kan, dan het ooit, in welke Lugtſtreek en Geweſt des Aardbodems het ook zy, van de Lugt kan ontvangen. Wil men 'er zig in de *Stookhuizen* der Scheidkonſt en Natuurkundige Proeven van bedienen, om Hitte-Graaden, welken die van kookend Water te boven gaan, meê te meeten; heeft men uit nieuwe en laatere Waarneemingen, na het uitvinden van dat Werktuig gedaan, bemerkt, dat de

Wyn-

geeſt met Water verlengd in zommige ꞏſten der Waereld, werwaarts men dien *ꞏometer* miſſchien wel eens zou willen reizen, mogelyk zou bevriezen kun- wat nood? Dat men, in al het ove- ſteeds de zelfde grondbeginzels in 't toe- ꞏn van het Werktuig volgende, tot dee- ꞏeldzaame gevallen, of tot andere by- ꞏdere gebruiken, in plaats van den Wyn- t, eenig ander Vogt naar welgevallen ne, dat zoo ligt niet bevrieſt, en zoo ꞏlyk niet aan 't kooken raakt, behoudens men op deszelfs Graad van Uitzetbaar- l agt geeve, en daar zyn rekening naar ꞏke.

XIV. LES. 3. AF- DEEL.

ꞏezwaarlyk kan ik gelooven, dat de Wyn- ꞏt door langheid van Tyd haar kragt en ꞏgheid verlieſt en minder uitzetbaar wordt, ꞏk ook minder in ſtaat om door Koude ꞏe krimpen. Dit was nogthans de gedag- van den Heer Halley, door den Heer ꞏusschenbroek aangehaald, die zegt het ꞏlf ook ondervonden te hebben. Maar op ꞏn eigen ondervinding beroep ik my ook, die

'T Ver- zwakt niet door den tyd.

Natuurkunde. bl. 469. *Introductio*. (1762.) §. 1567.

XIV. Les. 3. Afdeel.

die 'er my anders over doet oordeelen
telbaare maalen dompel ik Thermomete
ik reeds voor vyftien jaaren byna ge
heb, in kookend Water, in Ys, en d
alle andere Proeven ondergaan; altoos
ze weer zig op de zelfde Graaden
hoogte zetten, daar ze op ſtaan m
De *Thermometer* van den Heer de la I
daar men nog in 't *Obſervatorie* te *Parys*
neemingen meê doet, en dien men
meer dan veertig jaaren lang, in aller
Weer, het ganſche Jaar door in de open
heeft laaten hangen, geeft tot nog to
het minſte teken van verzwakking, da
heeft kunnen merken.

Men kan ze van verſcheiden grootte maaken.

Het eenigſte, dat men met eenigen
van reden in de *Thermometers* van den
de Reaumur, toen ze eerſt begonn
kend te worden, heeft weeten te beri
(en dit was min een berisping, dan een v
om ze in dit ſtuk verbeterd te zien)
dat zy, als merkelyk grooter dan de I
tynſche, ook bezwaarlyker te behande
overal heen te vervoeren waren, wer

ze hebben wilde; en dat zy door de hunner Graaden minder vlug ſcheeen de veranderingen, die 'er zomtyds ſchielyk in de geſteldheid van de Lugt allen, zoo ſchielyk niet aanweezen. deeze zwaarigheid wierd eerlang weg nen. De Heer de Reaumur, onder beſtier ik my op dien tyd oeffende, my zien, dat die groote Werktuigen, Toeſtel, dien zy vereiſchen om met orlyke naauwkeurigheid vervaardigd te en, tot geen ander einde noodig wadan om 'er anderen, die even naauwg als zy, en merkelyk kleiner konden naar te regelen. Zedert heb ik 'er ook groote meer, dan alleen om ze daar toe bruiken, vervaardigd, en die ik thans on ben te maaken, zyn of van die lange de *Barometers* zyn, of in een klein verpig Doosje beſlooten, dat zeer ſmal og geen Voet lang is: gelyk men afgeziet in *Figuur* 13. Ik zou ze nog wel kleiner maaken kunnen, zoo dat men ze een Tandſtookers Knipkokertje by zig zou

XIV. Les. 3. Afdeel.

Pl. 3. Fig. 13.

XIV Les. 3. Afdeel.

zou kunnen draagen, gelyk men 'er zomtyds wel van die grootte ziet, en in Fig. 14 vertoond wordt; maar my dunkt dat, gelyk het niet redelyk was de eerſte *Thermometers* van den Heer de Reaumur te verwerpen, daarom alleen om dat men dergelyk zoort van Werktuigen niet gewoon was vier of vyf Voeten lang te zien, het ook byna kinderagtig is, dezelve even als een Mesje of Tandſtookert e in de zak by zig te willen draagen, en op de ongemeen fyne verdeelingen van de Schaal, zonder eenig het minſte nut of noodzaakelykheid, zyn oogen blind te zien.

Gebrek in alle Thermometers.

De eerſte Proefneeming, daar wy in deeze onze Veertiende Les gewag van maakten, heeft een zwaarigheid doen ontſtaan, tegen alle zoorten van *Thermometers* zonder onderſcheid, welke tot nog toe zyn uitgevonden. Allen gelyken ze van Maakzel min of meer naar het Glas, dat in *Fig.* 1 afgetekend ſtaat, en wy hebben toen gezien, dat de Bol A, die het grootſte gedeelte van 't Vogt in zig bevat, naar maate dat hetzelve

Pl. 1. *Fig.* 1.

war-

warmer wierd, zig uitzette, en grooter wierd van omtrek. Hier uit volgt, dat het Vogt van een *Thermometer* door den Graad van Warmte, dien het gevoelt, in de Buis zoo hoog niet ryſt, als het gereezen zou hebben, indien de inhoud van den Bol volmaakt de zelfde en onveranderlyk gebleeven was: en dat in 't byzonder op den *Thermometer* van Reaumur de Afdeelingen van de Buis, die elk de langte van een Graad beſlaan, ſtrikt genomen, niet ieder een duizendſte gedeelte uitmaaken van den ganſchen Inhoud, die 'er beneden o is; dan alleen maar op dien tyd, als het Werktuig den zelfden Graad van gemaatigdheid heeft, dien het hadde, toen men de Afdeelingen in die evenredigheid afmat en bepaalde. By groote Hitte is de Maat te klein, en bevatten die Afdeelingen het duizendſte gedeelte, dat ieder van haar bevatten moeſt, niet volkomen: by zwaare Koude begrypen zy dat duizendſte gedeelte niet alleen, maar nog iets meer daar by, en is bygevolg dan de Maat te groot. Wanneer het Vogt, derhalven,

XIV. Les. 3. Afdeel.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

ven, door kookend Water heet gemaakt, tegenover het getal 80 ſtaan blyft, moet men zig verbeelden, dat hetzelve, zo 't Glas onveranderlyk bleef, juiſt zoo veel hooger in de Buis zou ryzen, als het Werktuig van onze Eerſte Proefneeming, in kookend Water gedompeld, het zyne doet daalen: indien beider Bollen en Buizen wederzyds in gelyke evenredigheid tot elkander ſtonden.

't Is onvermydelyk.

Dit Gebrek is onvermydelyk. Het eenigſte, dat 'er in te doen ſtaat, is dat men onderzoeke, hoe veel of hoe weinig verandering het te weeg brenge in de bepaalde maat der evenredigheden, daar de naauwkeurigheid van deezen *Thermometer* van afhangt: in welke gevallen het een onvolmaaktheid van merkelyk belang zou kunnen veroirzaken, en of'er middelen zyn, om zulks voor te komen of te verbeteren. De Heer DE REAUMUR beantwoordt in de voorheen aangehaalde *Memorie* alle deeze Vraagſtukken breedvoerig: en ik kan, dunkt my, niet beter doen, dan dat ik den Leezer derwaarts wyze; gelyk ik reeds hem derwaarts gezonden

Memoires de l'Acad. des Sciences. 1730. p. 452.

ɔm een omſtandig berigt te kry- XIV. LES. 3. Af-
lles wat 'er tot het vervaardigen DEEL.
:n *Thermometer* behoort. Want,
oorheen meermaalen gezegd heb, Zie bladz. 491.
s niet geſchikt, om Gereedſchap-
:ktuigen tot Natuurkundige Proe-
aarneemingen te leeren maaken;
ɔmtyds een weinig buiten myn be-
n 'er de eerſte algemeene Beginzels
:ekken, om zoo te ſpreeken, van
nen, hebben egter die uitweidin-
:en vry naauwe en duidelyke be-
t de Stof, die ik onder handen
ıarom hope ik, dat men my de
deeze over de *Thermometers* wel
ergeeven. Ik kan dezelve egter
n, zonder nog een woord te zeg-
: algemeen en meeſt gewoon ge-
nen van de *Thermometers* maakt,
wyze, hoe men 'er Waarneemin-
et.

uikt dit Werktuig doorgaans, en Voorzorgen en wyze om 'er Waarneemingen meê te doen.
zelfs ryzen en daalen agt, om
ende Graaden van Warmte en

XIV. Les. 3. Afdeel.

van Koude te weeten, die in de Lugt be-ſchen. Om zulks op een geſchikte en voeglyke wyze te doen, moet men ee Voorzorgen in agt neemen, zonder we die Waarneemingen de behoorlyke na keurigheid zouden miſſen. Men mo den *Thermometer* plaatzen in de open L dat is, buiten 's huis; en zo men hem een Muur hangen wil, moet men eerſ toezien, dat 'er geen Schoorſteen door Muur loope, of dat 'er aan den and kant geen Haardſteê of Kachel tegen daar men zomtyds Vuur in ſtookt. De *mometers*, die men in de Kamers hangt zen alleen maar de Koude en Warm van de Vertrekken, daar ze in hangen geen in menigvuldige voorvallen ook nuttigheid heeft (*); maar men kan 'e

(*) By voorbeeld, om een Zieken-vertrel Kachelkamer, Broeikas en dergelyke plaats haar behoorlyke Warmte te houden; om het ſcheid van Warmte en Koude binnen en buiten te zien en te weeten, hoe veel kouder de Lugt men op Straat zal inademen, dan die van 't Vt

;eſteldheid van de Buitenlugt, en hoe XIV. LES.
n of koud het buiten 's huis is, niet uit 3. Af-
eelen. 2. Men moet hem hangen tegen DEEL.
Noorden, of byna Noordwaarts, op
plaats, die nooit regtſtreeks van de Zon
ıeenen wordt, en daar zelfs haar Straa-
iiet by weerſtuiting op kunnen vallen.
'ant men weet, en moet zulks hier wel
;t neemen, dat de nabyheid van een groo-
Boom, van een Gebouw, al ſtaat het op
amelyk verren afſtand van een nabuuri-
Berg of Heuvel, en dergelyke voorwer-
neer, een weerſtuiting van Ligt kunnen
rzaaken, die zeer ſterk en voelbaar is:
rond zelfs en de Straat kaatzen naar de
: Verdieping en de Vertrekken, die ge-
Gronds zyn, een Warmte te rug, mer-
: verſchillende van die, welke in Plaat-
ıeerſcht, die wat hooger boven den
ıd zyn. 3. Dewyl de allergrootſte Koud
de

nen zig in bevindt; ten einde de al te groote en
yke veranderingen, en alle gevaarlyke uiterſ-
: vermyden. *Nollet*

XIV. Les. 3. Afdeel.

de van de vierentwintig Uuren, di
en Nagt in onze Lugtſtreek uit
doorgaans gevoeld wordt een weinig
het opgaan van de Zon, en de aller
ſte tyd in den Nademiddag, twee
Uuren na dat de Zon de Middaglyn is
geloopen: zo moet een naauwkeurig W
neemer dagelyks tweemaal zyn *Thermom*
gaan zien, 's Morgens voor Zons opg
gelyk ik gezegd heb, met het aanbre
van den Dag, en 's Namiddags tuſſ
tweën en driën; terwyl hy ondertuſſchen
verdere byzondere Waarneemingen naar
gevallen doen kan op alle andere Uuren
Dag of Nagt, welke hy wil. 4. Als
naar het Vogt ziet, moet men, om naa
keurig te kunnen onderſcheiden op we
Graad het ſtaat, zyn oog op de zelfde ho
te plaatzen, en waterpas met het *Vog*
de Schaal zien. Want zo men het oog
ger hield, en als van boven op 't Vogt
zag, zou men denken, dat het Vogt l
ſtond, dan het met 'er daad was; en zo
in tegendeel het oog te laag had, en al

onderen opzag, zou het Vogt te hoog ſchy
nen; gelyk uit de Afbeelding in *Fig.* 15 lig
telyk is af te neemen. 5. Eindelyk moet me
in agt neemen, dat men niet een geruime
tyd agtereen zeer naby aan de *Thermomete*
ſtaan blyve, inzonderheid niet indien me
een brandenden Fakkel of Kaars in hande
heeft, terwyl men naar den Graad van Kou
de of Warmte van de Lugt wil zien, dewy
het ligtelyk zou kunnen gebeuren, dat he
Vogt van den Bol daar door een Warmt
wierd medegedeeld, die het van de Lugt nie
gekreegen had, en de Waarneeming dus de
vereiſchte naauwkeurigheid niet hadde.

Wil iemand dan zyn Opmerkingen en
Waarneemingen over de verſchillende Lugts
geſteldheid, Warmte en Koude, de Waerel
mededeelen, en dezelve de goedkeuring en 't
vertrouwen van Kenners doen verdienen, hy
moet 'er by voegen, welk een zoort van
Thermometer hy daar toe gebruikt heeft; in
[illegible]en Geweſt en op wat plaats van den
[illegible]odem; hoe dezelve hing, en op wel

XIV. Les. I. Afdeel.

ke Uuren, en met welke omzigtigheden hy 'er zyn Waarneemingen meê gedaan heeft.

Werking van een ſterker Vuur.

Bladz. 507, 525.

Uit de eerſte en tweede Proefneeming van deeze onze Veertiende Les hebben we gezien, dat de vaſte Lighaamen, zelfs die allerhardſt en meeſt in één gedrongen zyn, zig uitzetten en in grootte van omtrek toeneemen, als men ze warm maakt, en allenskens heet doet worden tot een zekeren Graad toe.

Bladz. 557.

De derde Proefneeming heeft ons geleerd, dat de Vogten die zelfde Wet onderworpen zyn. Thans ſtaat ons te onderzoeken, welke Uitwerkzels een langduuriger en ſterker Vuur, een Hitte, die een geruimen tyd agtereen gevoed wordt, en merkelyk grooter is dan die, daar ſlegts een enkele uitzetting of wederzydſche verwydering van deeltjes uit ontſtaat, in Lighaamen van de eene en de andere zoort kan veroirzaaken. Laat ons met die van de eerſte zoort, de vaſte Lighaamen, beginnen.

Het doet de Metaalen ſmelten.

De meeſte gemengde Lighaamen, zelfs de zulken, die zamenhang en hardheid genoeg heb-

n, om met den naam van vaſte Lig- XIV. LES. 3. Afdeel.
:n benoemd te worden, zyn zamenge-
iit deeltjes, van welke zommigen mer-
loſſer en vlugger dan anderen, hun-
:lomp verlaaten met het Vuur, dat 'er
aſſemt, en vervliegen. Dergelyk een
s van deeltjes neemt dikwils al aan-
s een aanvang met de allereerſte Graa-
'an Warmte; zoo dat het heetgemaakt
ıam, eer het tot de laatſte en hoogſte
en van zyn uitzetting is opgeklommen,
niet meer het zelfde Lighaam is, dat
as in den beginne. Het is door de uit-
ing van een gedeelte van zyn beginze-
ın aart veranderd, en heeft reeds ver-
len verwiſſelingen van ſtaat en geſtel-
ondergaan, indien die beginzels niet
laps, maar allenskens, het een voor,
nder na, voor de werking van 't Vuur
:ken zyn. Men verwagte niet, dat ik
n een breedvoerig Verhaal zal treeden
lle de veranderingen, die langs deezen
in de verſchillende zoorten van Stof-
ebeuren, daar men 't Vuur op werken

 doet.

XIV. Les. 3. Afdeel.

doet. Dit is iets, dat eigenlyk tot de Scheidkunde behoort, en op myn tegenwoordig onderwerp zoo zeer geen betrekking heeft. Myn oogmerk is alleen, de werking van 't Vuur in 't algemeen te leeren kennen, en wat die Hoofdſtof in ſtaat is om te kunnen uitwerken; niet wat zy op deeze of geene Stof in 't byzonder met 'er daad uitwerkt. Ik moet, 't is waar, van Voorbeelden gebruik maaken, om dat ik alle myne Proeven uit de Ondervinding ontleen; maar ik zal 'er ook met voordagt de allereenvoudigſten toe uitkjezen, en de werking van 't Vuur aantoonen inzonderheid op zulke Stoffen, wier deeltjes, elkanderen meerendeels gelykvormig, allen te zamen en op gelyke wyze een zelfde uitwerkzel ondergaan, of tragten te ſtuiten. In de meeſte Lighaamen nu van dien aart, gelyk ik ze hier veronderſtel, eindigt die uitzetting, tot den hoogſten trap toe voortgedreeven, op 't laatſt met een weekwording van den Klomp, met een min of meer volkomen ſmelting, naar maate de natuur is van 't Lighaam, dat

men

men heet maakt, of de Graad van werkzaamheid van 't Vuur, 't welk men 'er zyn kragten op laat oeffenen. XIV. LES. 3. AFDEEL.

IV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Ik leg in een halven Nootedop een van die ſtukjes Geld, die wy *Sol neuf* of nieuwe Stuivers noemen, wier waarde thans agtien Penningen of zes Oortjes (*Franſch* Geld) bedraagt, en die uit een zamenſmeltzel beſtaan van Koper met een weinig Zilver. Onder en boven op dit Geldſtukje, dat ik een weinig krom buig als een Eijerſchaaltje, ſtrooy ik, zoo veel als 'er op dat zoort van Smeltkroesje leggen kan, een Mengzel uit drie deelen beſten *Salpeter*, tot een zeer fyn Poeder geſtooten, en op een yzeren Vuurſchop over gloeijende Koolen gedroogd, daar ik twee deelen Bloem van Zwavel, en ook twee deelen Zaagzel of Raspzel van 't een of 't ander week zoort van Hout, dat ik door een Zeef laat loopen, by doe. Deeze Maaten

Een ſtukje Geld in een Nootedop geſmolten. *Pl.* 4. *Fig.* 16.

XIV. LES. 3. AFDEEL. ten zyn allen genomen op 't Gewigt. Deezen halven Nootedop, met dat Mengzel gevuld, zet ik op Zand, of op iets, dat naar zyn Bolronde gedaante, die hy van onderen heeft, geſchikt is, op dat hy niet omvalle, en ſteek met een Zwavelſtok het Poeijer, dat 'er op ligt, in brand; gelyk in *Fig.* 16 die Nootedop op een Schraagje ſtaat afgebeeld.

Uitwerkzels.

Men ziet het Poeijer eenige oogenblikken agtereen vlam geeven en ſmelten, waar na men op den bodem van den Nootedop het Metaal geſmolten en zeer gloeijend ziet leggen, dat zig tot de vorm van een Knoop of Knopje byeen vergaart, en ſchielyk hard wordt, zoo dra de Stof, die rondom hetzelve brandde, verteerd is.

Ophelderingen.

De Vuurſtofmaakt de Me- Het Vuur, daar men in deeze Proefneeming gebruik van maakt, werkt daar door ee

te kragtdaadiger, om dat het teffens met zig ook de Zwavel en het *Salpeter*, die het heeft doen ſmelten, op het Metaal werken doet. Deeze Stoffen, naamelyk, bevatten in zig een Zuur, dat alleen genoeg in ſtaat zou zyn om het Koper en het Zilver, daar het ſtuk Geld uit zamengeſteld is, te ontbinden. In eene Proefneeming van de eerſte Les hebben wy gezien, dat een ſtuk Geld in tweën geſpleeten wordt, wanneer het op een zekere wyze doordrongen is met den damp van Zwavel; en ieder weet, dat de Geeſt van *Salpeter* het Ontbindvogt is van byna alle Metaalen. Men moet zig, derhalven, verbeelden, dat dit brandend Mengzel een zeer geweldigen Graad van Hitte in het ſtuk Gelds brengt, dat 'er van alle zyden in gedompeld legt, waar door 't welhaaſt zoo ſterk wordt uitgezet, als het zig kan uitzetten: maar dewyl die zelfde oirzaak 'er nog al onophoudelyk op blyft werken, doet het Metaal meer, dan zig uitzetten: deszelfs deeltjes, te ver van elkanderen verwyderd en weggeſtooten, om hun onderlingen zamenhang en aan-

taaldeeltjes geheel los, en doet ze dryven.

I. Deel. I Stuk. bladz. 19.

XIV. LES. 1. AFDEEL.

aankleeving te behouden, laaten zig eindelyk te eenemaal los, en dryven, ieder op zig zelf en afzonderlyk, in de groote menigte van Vuurſtof, die hen overal omringt en van alle zyden tuſſchen hen is doorgedrongen.

Door 't vervliegen dier Stof voegen ze zig weer byeen.

Niet minder ook dan die geweldige overvloed van Vuurdeeltjes wordt 'er vereiſcht, om het Koper en het Zilver geſmolten te houden. Zoo dra het Mengzel, nu allenskens verteerd geworden, hun gelegenheid geeft om uit te waaſſemen, en uit den Klomp, dien zy in een ſtaat van vlietbaarheid hielden, te vervliegen, neemt die zelfde Klomp eerlang zyn voorgaande ſtyfheid en vaſten zamenhang weer aan, na alle verſchillende Graaden van Koude, of mindere Warmte liever, die het Vuur hem voorheen had doen verliezen, den eenen voor, den anderen na, maar allenskens en veel traager, weder ondergaan te hebben.

De Nootedop verbrandt niet.

Het geen het zeldzaamſte is, en onze opmerking wel verdient, is, dat dit Vuur, 't welk zoo werkzaam is, dat het een zeer hard Metaal ſmelten doet, egter den Nootedop,

die

hier tot een Smeltkroes dient, niet ver- re. Doorgaans blyft hy na de Proefnee- ng geheel en byna ongeſchonden: hy is binnen ſlegts een weinig beſchadigd, of 'er een gat in gebrand is, is 't alleen maar die plaats, daar het geſmolten Metaal ge- en heeft; en wanneer men geen zorg heeft lraagen om hetzelve op het oogenblik, dat n merkte dat het geſmolten was, met Wa- te bluſſchen. Dit uitwerkzel, op zig lven aangemerkt, ſchynt geen zaak van rkelyk belang te zyn, en naauwlyks waar-, dat men 'er op blyve ſtil ſtaan; maar heeft een naauwe verbintenis met ver- eiden andere Verſchynzels, die men van er gewigt zal oordeelen, en die, even ge- dit, van een zekere eigenſchap van 't uur afhangen, welke onze ernſtige opmer- ig en overweeging dubbel waardig is.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Het Vuur, als het naar vereiſch van om- ndigheden ſterk genoeg is, brengt zoo d grooter uitwerkzels voort, naar maate t derzelfs werking langer vertraagd en te- ngeſtaan is. Wanneer die werking, ein- de-

Hoe meer weerſtand, hoe krag- tiger 't Vuur werkt.

XIV. LES. 3. AFDEEL. delyk, eens de overhand krygt, en doorberſt, doet zy het Lighaam, daar ze haar kragt op oeffent, zig uitzetten, ſmelt het, ontbindt en rukt het geheel uit één met zoo veel grooter ſnelheid, en op zoo veel volkomener wyze, naar maate dat de deeltjes van dat Lighaam die werking meer weerſtand booden, eer ze 'er voor wyken wilden. De Metaalen, die zig veel moeielyker laaten ſmelten dan Waſch, Harſt, Vet, en andere ligt ſmeltbaare Stoffen van dien aart, raaken ook veel ſchielyker, veel gezwinder aan 't vloeijen, zoo dra zy eens dien Graad van Hitte, daar de zamenhang van hun deeltjes voor wyken moet, gevat hebben. De vette Oliën gaan veel traager dan de Wyngeeſt of Terpentyn-Olie in brand, maar hun brand voert ook een trap van Hitte met zig, die merkelyk heviger is. Het Buskruid, dat in de open Lugt wordt aangeſtoken, doet een kragt, die maar zeer gemeen is, en geen de minſte overeenkomſt heeft met het geweld, dat het oeffent in een Schietgeweer, of in een Myn.

Ik

Ik verbeeld my, derhalven, dat het Vuur, en de oppervlakte van een vaſt Lighaam plaatſt, op den zelfden tyd twee zaaken ſens doet. Het dringt 'er van alle kan- in door, en brengt met dat doordringen Vuurdeeltjes, die zig in de Stofklomp-, daar dat Lighaam uit zamengeſteld is, thouden, in beweeging. Indien die Stof- ompjes van dien aart zyn, dat zy aanſtonds or de eerſte trappen van Uitzetting, wel- het Vuur krygt, dat in hun verborgen, gemakkelyk wyken willen, zullen die n de oppervlakte reeds ſmelten of in damp vliegen, eer de Klompjes, die dieper leg- n, nog genoegzaame Hitte daar toe ge- egen hebben; en dus het ganſche Lig- am allenskens van Laag tot Laag ſmel- n; gelyk men in Waſch, of in Boter, by orbeeld, ziet plaats hebben, of van bui- n af naar binnen allenskens in vlam en ok vervliegen en vergaan, gelyk men op- erken kan, als men een Takkebos ziet randen.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Weeke Stoffen ſmelten allenskens.

Maar indien de Stofdeeltjes van de opper- vlak-

Harde eensklaps.

XIV. LES 3. AF-DEEL.

vlakte zoo vaſt en hard van aart zyn, dat zy niet aanſtonds wyken willen, maar 't Vuur, dat hun aantaſt, tyd geeven, om ook zyn kragt op dieper liggende deeltjes te oeffenen, en de kleine Vuurklompjes, die 'er in verborgen zitten, werkzaam genoeg te maaken, dan verbeeld ik my, dat de uitzetting van al dat inwendig Vuur, waardoor de eigenaartige deeltjes van het Lighaam van elkander losgemaakt en verſpreid moeten worden, byna op een zelfden tyd overal moet plaats hebben, en de ſmelting binnen zeer weinige oogenblikken algemeen worden; gelyk men zulks ook in de Metaalen gebeuren ziet.

De Nootedop heeft geen tyd om in brand te raaken.

Als wy nu weder op onzen Nootedop, die ons tot deeze aanmerking aanleiding gaf, het oog ſlaan, zal men ligtelyk zien kunnen, waarom hy byna in zyn geheel en onbeſchadigd gebleeven is, terwyl het Metaal, dat 'er in lag, zoo geweldig een Hitte ondergaan heeft, dat het 'er door geſmolten is. De werking, naamelyk, van 't Vuur, die maar eenige weinige oogenblikken geduurd

heeft,

eſt, heeft egter tyds genoeg gehad, om een zeer dun ſtukje Metaal, dat het van le kanten teſſens aantaſtte, door te drin-n, en hetzelve tot in zyn binnenſte en einſte deeltjes toe te ſchudden, uit één te ukken en los te maaken. Maar ten opzigt an het houten Smeltkroesje heeft het geen yd gehad, dan alleen om te werken op des-elfs binnenſte oppervlakte, die het een wei-nig gebrand heeft; of zo het 'er door heen gedrongen is, en een gat gemaakt heeft, heeft het door de al te groote ylheid van den Dop op die plaats den doorgang zoo vry en ge-makkelyk gevonden, dat het vervloogen is, zonder de Vuurdeeltjes, die zig daar of daar-omtrent in 't Hout bevinden mogten, zoo ſterk werkzaam te maaken, dat 'er een al-gemeene brand door ontſtond. XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Gevolgen.

Met die werking van 't Vuur, waar door het verſcheiden Stoffen van vaſte tot vloei-baare Lighaamen maakt, hebben de Kon-ſten en Ambagten ongemeen wel haar voor- Nut der Smelt-kragt van 't Vuur in Konſten en Am-bagten.

 deel

XIV LES 3. AF-DEEL.

deel weeten te doen. Naauwelyks is 'er een Handwerk, dat 'er niet eenig behulp van heeft, of zelfs als een der voornaamſte ſtukken van zyn ganſch bedryf heeft aan te merken. De Schrynwerker, de Viool- en Speeltuigmaaker, de Beeldſnyder, de Kabinetmaaker en zoo veele anderen, maaken dagelyks gebruik van Lym, die niets anders is, dan Hoorn of dergelyk zoort van taaikleevende Stoffen, naar de Konſt bereid, om in warm Water te ſmelten, en vervolgens weer hard te worden. Zy laat zig, als ze vloeibaar is, op het Hout ſtryken, vervult alle holligheden en openingen, en verbindt, wanneer ze weer hard wordt, twee op elkander gevoegde oppervlakten, als een onderlinge band, vaſt aan een, en maakt ze als tot één Lighaam. Eveneens omtrent gaat het ook met de Soldeerſels, die by de *Blikſlaagers*, de Loodgieters, de Koperſlaagers, de Zilverſmits, en dergelyke Handwerkslieden zoo gemeen zyn. 't Zyn Samenſmeltzels, die vloeibaar worden door een Graad van Hitte, welke minder ſterk is, dan die, welke 'er ver-

:ht zou worden om de ſtukken Me- die men aan elkander ſoldeeren wil, n ſmelten; en die, als ze weder koud n, een hardheid en vaſtheid van hang aanneemen, welke die van de eerde ſtukken byna of volkomen even- Het ganſche Bedryf van Kaarsgieters, akmaakers, en zulke Ambagten meer, t genoegzaam alleen in 't ſmelten en elten van die Stoffen, om dezelve haar te geeven; en eindelyk is men, door de rdſte Lighaamen tot ſmelting te bren- :oo ver gekomen, dat men Glas ge- heeft, een Stof hooger mogelyk dan oud te waardeeren, indien men naar nſten en voordeelen, die zy ons tot :nsgemak en genoegen verſchaft, en ſieraad en luiſter, dat zy, behalven der Weetenſchappen, de waereld by- aar waarde ſchatten wil.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

ır van alles wat ſmelten, en daar na hard worden kan, ken ik niets dat en igvuldigheid en in nuttigheid van Ge- :n, daar men 't toe zou willen bezigen,

Inzonderheid van de Metaalen.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

de Metaalen evenaart. Van het oog af, dat ze uit den ſchoot der Aarde ven zyn, tot aan het tydſtip toe, dat z de ontbinding en verſpreiding hunner jes derwaarts wederkeeren, zyn zy al daanten, die men hen heeft doen aanne verſchuldigd aan het Vuur, dat hen in Smeltkroes vloeibaar maakt, om in Vo gegooten te kunnen worden, of hen maakt in de Smidſe, om ze op 't Aam buigbaar te doen zyn onder den Hame

Het Yzer.

Het Yzer, op het zelfde oogenblik dat het uit de Myn komt, geſmolten, dert in allerhande zoorten van Pott Ketels, van Geſchut, in Pypen tot V leidingen, Haard- en Kachelplaaten, zen tot Tuinſieraad, en ontelbaar and reedſchap; en wat zou men 'er nog meer van maaken kunnen, indien iede 'er Handel in dryft, zyn voordeel doen met alles, dat de Heer DE REA over de wyze, om dat Metaal te beha en te bewerken, onderzogt en geſch heeft? Het zagt Yzer en dat, 't wel

[illegible] &c.

: Staal gemaakt heeft, wordt niet meer XIV. LES. ɔeibaar genoeg, om gegooten te kunnen 3. AF- ɔrden; maar het is egter van dien aart, dat DEEL. :t nog geſchikt is om een halve ſmelting te ìnnen ondergaan, dat is, om week te worːn; en neemt in dien ſtaat en door verder pmaaken onder de handen van den Slottaaker, Grof- en Fynſmit, Meſſemaaker, ıwaardveeger, Roermaaker, Hoefſmit, en ıdere dergelyke Handwerkslieden, ontelaare verſcheiden Vormen aan, waar door nze Gebouwen, onze Rytuigen, hegt en :evig, ſveilig, aangenaam en gemakkelyk ɛmaakt worden. Zy verſchaffen ons Waıenen tot onze verdediging en tot ons vermak, en geeven ons allerhande Werktuigen ı Gereedſchappen aan de hand, tot beoeffeing van Konſten en Ambagten noodig.

De Zilverſmit, de Juwelier, de Bereider Goud en ın koſtbaare Stoffen, Dienaars van de over- Zilver. ıad en van de Mode, werpen dikwils het ɔorheen reeds afgewerkte Goud en Zilver eer op nieuws in den Smeltkroes, om het ıakzel en beloop van hun Goud en Zilver-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

werk te veranderen, om aan Doosjes, Kokertjes, en dergelyk Gereedſchap een nieuwe Vorm te geeven, om de fatzoenen en verſierſels van het voorgaande Jaar met nog fraaijer of konſtiger te verwiſſelen. Zonder die gemakkelykheid van ſmelten en herſmelten zou de ſmaak der nieuwigheid, daar men doorgaans zoo veel meê op heeft, merkelyk minder raad weeten om zig te voldoen en leevendig te houden; en vlyt en ſchranderheid van zoo veele middelen en gelegenheden niet voorzien zyn, om zig te oeffenen en te volmaaken.

Koper.

Tot welk een eindeloos getal van Gebruiken wordt niet het Koper, inzonderheid het geen men door vermenging met Kalamynſteen geel gemaakt heeft, gebezigd? Nauwelyks is 'er thans eenig Huisraad, dat 'er niet een gedeelte van zyn ſieraad van ontleent. Het Verguldzel, dat het zoo gemakkelyk vat, en dat het zoo ſchoon doet afſteeken, heeft niet weinig toegebragt om dat Metaal in zoo algemeen een gebruik te brengen. Maar 't geen ten allen tyde die

ſmelt-

ſmeltbaarheid van 't Koper inzonderheid dierbaar gemaakt, en zoo hoog heeft doen ſchatten, is, dat men dit Metaal boven alle anderen heeft kunnen en moeten kiezen, om 'er die Gedenkſtukken van te vormen, die de merkwaardige gebeurteniſſen, de Afbeeldzels van doorlugtige Mannen, de Meesterſtukken van groote Konſtenaars vereeuwigen en onder 't oog brengen der laate Nakomelingſchap. By Vorſten en andere voornaame Liefhebbers vindt men nog heden een aanzienlyken voorraad van Afbeeldingen in halfverheven Werk, van Penningen, van Beelden en Beelteniſſen in rood Koper, daar de Geleerden nieuwe Kundigheden uit haalen; de Konſtenaars hunnen ſmaak by vormen of verbeteren. Alle die dierbaare overblyfzels der Oudheid waren gewiſſelyk verlooren gegaan, indien het Metaal, daar zy van gemaakt waren, zoo duur en koſtbaar geweeſt was als het Goud en Zilver, zoo ligt aan Roeſt onderhevig als het Yzer, zoo week en teder als het Lood en Tin. Door jaaren en langheid van tyd, en derzelver on- XIV. LES. 3. AFDEEL.

XIV. LES. 3. AFDEEL. vermydelyke toevallen geſleeten en te niet geraakt, of door de begeerlykheid der Menſchen weggeroofd en verſmolten, zouden ze nimmer ongetwyffeld onze dagen bereikt hebben.

Tin. Het Tin, eerſt in zyn vorm gegooten, en daar na met den Hamer plat en glad geſlagen of afgedraaid, levert ons een zoort van Vaatwerk uit, dat op verre na zoo veel niet koſt als het Zilveren, en geen gevaar van breeken loopt, gelyk Porſelein en gebakken Aardewerk. Om deeze twee redenen is het zoo ongemeen wel geſchikt, dat 'er onmogelyk een gevoeglyker toe gevonden zou kunnen worden, voor de Keukens van groote Huizen, die een talryken ſtoet van Bedienden houden, in Gaſt- en Weeshuizen, Klooſters, en in 't algemeen overal, daar een vry groote menigte van Menſchen aan tafel gaat, en men op pragt en koſtbaarheid in 't aandiſſen van de Tafel niet te zien heeft.

Gilk. Het geſmolten Tin hegt zig, door tusſchenkomſt van eenige Bereiding geholpen,

vaſt

ſt op het Yzer; en uit die onderlinge ver- XIV LES. 3. AFDEEL.
ntenis en aaneenkleeving dier twee Metaa-
n ſtelt men die dunne Bladen toe, welken
y den naam van Blik geeven, en daar men
oo veel aartige Werkſtukken en Huisge-
edſchappen van maakt, en voor zoo weinig
eld. Vertind Yzer roeſt niet ligt, en daar-
m bedient 'er zig ook de Spoormaaker van,
m 'er het Mondſtuk van zyn Paardetoomen
eê blank te maaken; en op verſcheiden
laatzen *is* men ook gewoon, om al het Yzer-
erk aan de Deuren en de Venſters der Ver-
ekken te vertinnen.

Zonder dergelyk een bekleedzel van ge- Vertind Vaatwerk.
molten Tin, daar men de Ketels, Braad-
annen, Stooffchotels en ander Keukenge-
eedſchap, van rood Koper gemaakt, van
innen meê vertint, zou men onophoudelyk
evaar loopen om door het *Spaans Groen*, 't *Vert-de Gris*
welk de Roeſt is van dit Metaal, vergeven
e worden. In weerwil zelfs van de alge-
meene gewoonte, om het Keukengereedſchap
te vertinnen, gebeuren 'er egter nog maar al
te dikwils toevallen, door de agteloosheid

van

XIV. LES. 3. AFDEEL. van de Dienſtbooden, die het gevaar en de ſchadelyke uitwerkzels van een verſleeten of kwalyk opgelegd Vertinſel niet kennen, en die het Spaans Groen aanleiding geeven om zig gereeder te openbaaren, door zoute Stoffen en zuure Vogten en Sauſſen in dergelyk Vaatwerk te laaten ſtaan.

Lood. Tot hoe veelerhande Gebruiken doet men niet het Lood ſmelten? Tot Bladen gegooten, is het zeer bekwaam geſchikt om 'er de Daken en Platten der Gebouwen meê te dekken, om 'er Gooten en Pypen van te maaken, om 'er Bakken en Kommen van binnen meê te bekleeden, of alles, met één woord, dat Water vangen, bewaaren en leiden moet. Heet en terwyl 't nog vloeibaar is gebruikt, dient het om yzeren Staaven, Ankers en allerhande ander zoort van Yzerwerk, dat een hegt en ſtevig verband moet geeven, of vaſt en onbeweeglyk ſtaan blyven, in Steen te zetten en 'er aan te verbinden. Geſmolten en tot ronde Bolletjes gegooten, is het beter dan eenige andere Stoffe geſchikt om de ſnelheid, die het krygt

van

n 't Buskruid, wanneer geſchooten wordt : eenig Schietgeweer, lang te behouden. , dat voordeel, 't welk aan hetzelve uit rzaak van zyn zwaarte eigen is, heeft het ık nog dit, dat het niet zeer koſtbaar valt; aar door een grooter getal van Menſchen legenheid krygt om 't vermaak te neemen n de Jagt, en 'er hun voordeel meê te ›en.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

Gelyk 'er grooter Warmte vereiſcht wordt n het Waſch, dan om Boter of Kaars-ıeer, te doen ſmelten, zoo worden ook de ietaalen niet vloeibaar, dan ieder door zyn 'zonderen Graad van Hitte, die met zyn rt overeenkomt. Het Yzer laat zig 't be-vaarlykſt van allen ſmelten. Het Koper ıelt met minder Vuur; maar moet 'er eg-r meer toe hebben, dan het Goud of het ilver. Het Lood wykt voor een Graad van litte, die nog merkelyk zwakker is, en het 'in, dat zig nog veel ligter ſmelten laat, an zelfs dien trap van Warmte niet ver-raagen, dien men vette Stoffen kan doen anneemen. Dit is ook de reden dat Scho-tels,

Ieder Metaal heeft een verſcheiden Graad van Warmte om door te ſmelten.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

tels, Kommetjes en ander dergelyk Keukengereedſchap, van dat Metaal gemaakt, of 'er meê vertind, eerlang bederft, of afloopt en ſmelt onder de handen van een Keukenmeid, die het wil doen dienen, om 'er Boter, Spek, Vet en andere Stoffen van dien aart in op te braaden.

Gemengd en baſtaard. Metaal ſmelt eer dan zuiver.

Het Vuur doet de vermengde Metaalen eerder ſmelten dan de eenvoudige en zuivere, daar ze uit verbaſterd en zamengeſteld zyn. Het Geldſtukje, by voorbeeld, van onze Proefneeming, zou ſmelten in een Graad van Hitte, die noch het Zilver, noch het Koper, uit welke beide het beſtaat, ieder afzonderlyk vloeibaar maaken zou. Dit egter heeft men niet als een algemeenen Regel zonder uitzondering op te vatten. Dat blank zoort van Metaal, daar men de Spiegels van maakt voor de *Teleskoopen*, en die, daar men de verſcheiden Proefneemingen meê doet van de Spiegelkunde, en 't welk een Zamenſtelzel is van rood Koper, van Tin en van *Rottekruid* of *Spieszlas*, ſmelt zoo ligt niet als zuiver Tin. Het zelfde kan men ook van 't

Arſenic Antimoine

ge-

gemengd en verbaſterd Metaal van Klokjes en Schelletjes zeggen: en 't Metaal, daar het Geſchut en de Klokken van gegooten worden, weerſtaat een Graad van Hitte, die niet zeer ver verſchilt van dien, welke 'er vereiſcht wordt om het Koper vloeibaar te maaken, en ongemeen veel ſterker is, dan die het Tin ſmelten doet. Waarſchynlyk hangt dit onderſcheid af van de verſchillende eventedigheid en de maate der Metaalen, die men tot het zamenſtellen dier Mengzels gebruikt; en de Graad van derzelver ſmeltbaarheid komt het naaſt aan dien van het Metaal, dat het meerder deel van dat Mengzel uitmaakt.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

In 't ophelderen van de Uitwerkzels der voorgaande Proefneeming heb ik aangemerkt dat het ſtuk Geld zyn ſchielyke ſmelting verſchuldigd was aan het branden van 't *Salpeter* en van de Zwavel, daar het in gedompeld, en van alle kanten meê omringd lag. Dit Verſchynzel, wel begreepen, kan ons dienen om reden te geeven van een Handgreep, die zeer gemeen is in alle Konſten, waar in men gebruik maakt van Hardſol-

Handgreep van Hardſolderen.

deer-

[illegible] de voornaame zaak, daar [illegible] is, te beletten, [illegible] die men aan malkander fol- [illegible] Graad van Hitte, dien [illegible], niet aan 't ſmelten [illegible] de Werklieden van [illegible], om dat Toe- [illegible] 1. Zy ſtellen hun Sol- [illegible] Metaalen, en in [illegible] van Maat ondereen [illegible] kunnen worden [illegible] Hitte, die minder ſterk is [illegible] zou worden om [illegible] die ze aan één ſol- [illegible] ſmelten. 2. Zy men- [illegible] van hun Sol- [illegible] of andere Zoutagtige [illegible], het ſmelten van 't [illegible] de over- [illegible] is het fyn [illegible] men 'er toe gebruikt.

[illegible] twee Voorzorgen [illegible], die men aan [illegible] maar warm gemaakt,

en

en door die Warmte uitgezet, zoo veel als noodig is, om door het geſmolten Mengzel, dat tuſſchen haar ingeplaatſt en daar vloeibaar *is*, overal gedekt en ligtjes doortrokken te kunnen worden. XIV. LES. 3. AFDEEL.

V. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Aan den Arm van een Schraagje, dat op de wyze van een Galgje gemaakt is, gelyk het in *Figuur* 17 ſtaat afgebeeld, hangt men met twee Draadjes van Bindgaaren een langwerpig ronde Fles van zeer dun en helder Glas, daar men omtrent een half Pint zuiver ſchoon Water in doet. Men dompelt 'er daar na een klein Fiooltje in, van niet minder dun Glas; en, op dat hetzelve den bodem van de Fles niet raaken zou, rygt men aan den Hals van 't Fiooltje, met 'er eenigzins kragt op te doen om het vaſt te doen zitten en klemmen, een rond Schyfje Kurk, dat men vervolgens op den Mond van de Fles laat ruſten: zoo dat de Bol van 't PL. 4. Fig. 17.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Fiooltje rondom in 't Water hangt, en a alle zyden met omtrent één Duim Wa omringd is.

Op één Voet afſtands zet men onder Fles een Komfoor met gloeiende Kool die volkomen doorgeglommen zyn, en g de minſte vlam maaken. De Stander van Schraag, die uit twee ſtukken beſtaat, welken het een in 't ander ſchuift en ry kan of daalen zoo veel men wil, geeft gemakkelyk middel aan de hand om de neêr te laaten zakken naar het Vuur, en zelve 'er allenskens nader by te brengen, maate dat ze warm begint te worden.

Na dien Toeſtel dus vervaardigd te ben, plaatſt men 'er zig voor op zulk wyze, dat men de Fles tuſſchen het Lig het Oog heeft, en dus, door *dezelve* t 't Ligt aanziende, wordt men 'er deeze gende Verſchynzels in gewaar.

Gevolgen.

Verſchynzels van kookend Water.

1. Als het Water 35 of 40 Graaden Wa te heeft aangenomen, wordt de *binne*

oppervlakte van de Fles, inzonderheid die van haar Bodem, en de buitenſte oppervlakte van het Fiooltje bedekt met een zeer groote menigte van kleine Blaasjes, die Lugtbelletjes ſchynen te zyn. Die Blaasjes worden allenskens grooter van omtrek, naar maate dat het Water warmer wordt, en als zy eindelyk tot een zekere grootte gezwollen en uitgezet zyn, maaken ze zig los, en dryven om hoog naar de oppervlakte van 't Water.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

2. Op de 60 of 70 Graaden Warmte ziet men uit den Bodem van de Fles een kleine Damp als opryzen, die ongemeen fyn is, en dien men bezwaarlyk, en niet dan met groote oplettendheid toe te kyken, en het Ligt een weinig ſchuins te neemen, zien kan. Die Damp gelykt volkomen naar dien, welken men rondom de Kachels gewaar wordt: en na dat hy den Bodem van de Fles, daar hy uit ſcheen op te ryzen, verlaaten heeft, ziet men hem zig verdeelen, zig gints en herwaarts uitſtrekken, en door het ganſche Water zig verſpreiden, dat 'er zyn voorige

XIV. LES. 3. AFDEEL. derheid door verlieſt en als een wei klaar wordt.

3. Als de Hitte van 't Water ger tot de 80 Graaden of daaromtrent, is ſche Water vervuld met kleine byna baare Belletjes, die deszelfs doorſcl heid belemmeren, en met groote v van den Bodem van de Fles in een re opwaarts klimmen naar de oppervla 't Water.

4. Wanneer het Vuur tot op een I onder tegen de Fles gebragt is, ſcl Bodem van de Fles als van één te ſp zig te openen met verſcheiden kleine die men egter met het oog niet on den kan; maar waar uit men zig een zoort van doorſchynende Stoffe voortkomen, die zig in verſcheide gen als Straalen verdeelt, en, op d wyze gelyk de Vlam, met een on ſnelheid voortſchiet. Het Water g dan van alle kanten op, en men groote doorſchynbaare Bellen in

n, die aan de oppervlakte van één XIV. LES. 3. AF-DEEL.
n.

Niets dergelyks wordt men ondertus-
in 't Water van 't Fiooltje gewaar. Het-
neemt niet dan allenskens en zeer lang-
een Graad van Warmte aan, die al-
is weinig minder is, dan die van koo-
Water; en het kookt zelf nooit, ſchoon
Vater, dat 'er van alle kanten rondom
eer dan een Uur agtereen aan de kook

VI. Proefneeming.

Toeſtel.

Neem een *Thermometer*-Glas, wiens Bol
ut een Duim Middellyns heeft, en
Buis een Voet lang is. Twee derden
e Bol vul ik met Kwikzilver, en bind
en Mond van de Buis, dien ik open
de helft van de Lugtblaas van een Kar-
op die wyze, gelyk in *Fig.* 18 te zien PL. 4. Fig. 18.
Vervolgens dompel ik den Bol van het
tuig in een Zandbad, dat ik allens-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

kens warm maak, tot dat het zoo h
worden is, dat het dunne Schyfjes
die ik 'er van tyd tot tyd inſteek, ka
ſmelten. Daar na neem ik het Glas
Zand, en houde het boven gloeiend
len, zoo naby, dat het 'er ſlegts een
Duim boven is. En na dat men 't e
nig tyds op die wyze heet gemaakt
en het verder over het zelfde Vuu
houden, zal men 'er de volgende Ve
zels in gewaar worden.

Uitwerkzels.

Verſchynzels van kookend Kwikzilver.

1. Aan zommige oorden van den
van den glazen Bol, en juiſt net
plaatzen, die meeſt voor 't Vuur bloo
ziet men het Kwikzilver zig opgeeve
als of het door onophoudelyke en
herhaalde ſprongen en ſpuitingen v
zekere doorſchynbaare Stoffe, die ge
heeft, voortgeſtooten wierd: en z
als dit Uitwerkzel duurt, kookt al het
zilver, dat in den Bol is.

2. De kleine Karperblaas, die

Mond van de Buis gebonden is, ſchynt een weinig gezwollen en uitgezet te zyn, den ganſchen tyd, dat het Kwikzilver dus kookt. Maar 3. zy ſlenkt weder, en keert genoegzaam weer tot haar voorigen ſtand, na dat alles koud geworden is.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Opbelderingen.

Het kooken van de Vogten, en inzonderheid van 't Water, dat men heet maakt over 't Vuur, is een van die Verſchynzels, die men zoo menigvuldig en dagelyks gewoon is te zien, dat men al een weinig *Philoſophiſch* van aart moet zyn om te durven hopen, dat men 't der moeite waardig zal agten, om 'er op te blyven ſtil ſtaan. De grootſte Hoop der Menſchen vraagt alleen maar naar de reden van zulke Verſchynzels, die hem zeldzaam en ongemeen voorkomen; maar niets is 'er, zeker, dat minder ongemeen en zeldzaam is, dan het kooken van 't Water. Zelfs is 'er niemand, of hy kent 'er de oirzaak van: ieder weet, dat het het Vuur is, 't welk het Water kooken doet.

't Vuur doet het Water kooken.

XIV LES. 3. AFDEEL.

Maar het heeft egter al wat zwaarigheids in om te kunnen zeggen, op welk eene wyze het Vuur dit kooken en opborrelen van 't Water veroirzaakt, terwyl tuſſchen hen beiden een ander vaſt Lighaam is, de ganſche dikte van een Bodem, wiens Stof doorgaans digter en minder yl is, dan het Vogt, dat kooken moet. Zyn het Vuurdeeltjes, die ik onder de gedaante als van kleine Belletjes in 't midden van 't kookend Vogt gewaar wordt, en 'er die ſchudding en beweeging in veroirzaakt? Of is het een ander zoort van Vloeiſtof, die zig of uit den boezem zelf van dat Vogt ontzwagtelt en los maakt, of welke de werking van 't Vuur door de wyder geworden openingen van den Bodem van buiten naar binnen doet doordringen? Deeze Vraagſtukken vallen natuurlyker wyze op dit onderwerp, en ik zal 'er *myn gedagten* over zeggen volgens het beloop van 't geen ons door de twee voorgaande Proefneemingen aangeweezen ſchynt te worden.

t Vuur dringt door den

Een brandend Lighaam ſchiet naar alle kanten heen Vuurſtraalen uit. Het is als het mid-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

middelpunt van een naar alle zyden zig uitbreidende kring van werkzaamheid, die min of meer kragt en uitgeſtrektheid heeft, naar maate van den aart en van de hoeveelheid der brandende Stoffe. De Bodem, derhalven, van de langwerpig ronde Fles, in de vyfde Proefneeming, is, daar zy boven de gloeiende Koolen hangt, voor Vuurſtraalen blootgeſteld, die door denzelven en door 't Water, dat op hem ruſt, heendringen: waar uit in beiden een Graad van Warmte ontſtaat, die zig zeer duidelyk doet gewaar worden.

Bodem en in 't Water door;

Deeze eerſte werking van 't Vuur doet de kleine Reepjes en Blaasjes Lugt, die aan de oppervlakten zoo van de Fles van binnen, als van het Fiooltje van buiten waren blyven hangen, zig uitzetten en onder een zigtbaaren omtrek vertoonen. Deeze Lugtbellen, door de vermeerdering der Warmte allenskens in grootte toeneemende, worden eindelyk tot zoo hoog een trap ligter dan het Water, dat zy de kragt, die hen tegen het Glas gekleefd houdt, overwinnen kunnen;

doet de Lugtblaasjes zwellen en om hoog klimmen;

XIV. LES. 3. AFDEEL.

nen: waar op ze zig dan losmaaken, en om hoog klimmen naar de oppervlakte van 't Water.

maakt het Water, als door een zoort van Damp, onklaar;

De yle openingen van het Glas en die van 't Water, door een Warmte van 60 of 70 Graaden merkelyk wyder geworden, laaten Vuurſtraalen, die veel dikker en grooter van omtrek zyn, door. Deeze Vuurſtraalen zyn 't waarſchynlyk, welken die zoort van Damp vormen, dien men uit den Bodem zelf van de Fles ziet opryzen, en dien men miſſchien minder door hem zelven of door zyn ſchaduw gewaar wordt, dan wel door de eene of de andere verſchikking, die hy aan den loop der Ligtſtraalen veroirzaakt in eene Middelſtoffe, welke hy, door 'er zyn vreemde Stoffe tuſſchen te mengen, ongelykſlagtig, en bygevolg min doorſchynbaar maakt. Het is byna het zelfde Verſchynzel, *als* 't geen men ziet, wanneer men de allerhelderſte Wyngeeſt mengt onder Water, dat volkomen klaar en zuiver is. De Wyngeeſt vertoont 'er zig eenige oogenblikken agtereen in als een zoort van Damp, in Draaden en Streepen

pen verdeeld, en maakt het Water een weinig onklaar.

vervult het met onzigtbaare Belletjes,

Wanneer een ſterker of langer aanhoudende Hitte de openingen van het Glas en van het Water nog meer en op een algemeener en volkomener wyze verwyderd heeft, is het natuurlyk te denken, dat het Vuur in veel grooter menigte te gelyk en met veel dikker Straalen door den Bodem van de Fles, wiens doorgangen nu merkelyk ruimer geworden zyn, als door een Zeef, om zoo te ſpreeken, heen dringende, in ſtaat zal zyn om het Water voor zig weg te ſtooten, en zelf een tamelyk Vak midden in 't zelve met zyn eigen Stof te beſlaan. Dit Vak, met een zeer vloeibaare Stoffe, die geen kleur heeft en veel ligter is dan het Water, gevuld, moet al het uiterlyk zweemſel hebben van een Lugtbel, en de zelfde uitwerkzels doen zien. Ik wil zeggen, dat zo 'er uit den Bodem van de Fles een groote menigte van dergelyke [illegible], zoo byzonder klein, dat ze ge[illegible] niet zigtbaar zyn, voortkomt, [illegible]igheid in vergelyking van 't Water,

door

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

door den aandrang der Vuurſtraalen, daar zy een gedeelte van uitmaaken, geholpen, hen zeer vlug opwaarts zal doen klimmen door het Water heen, dat zy min doorſchynbaar maaken, en een weinig in grootte van omtrek doen toeneemen.

die het min doorſchynbaar maaken

De doorſchynbaarheid van het Water vermindert, om dat die kleine Belletjes, ongemeen fyn en yl van Stof, zamen met het Water een zoort van gemengde Middelſtof uitmaaken, die op verre na overal niet van de zelfde en eenpaarige digtheid, maar op de eene plaats merkelyk yler is dan op de andere. In Lighaamen van dien aart, gelyk wy in 't vervolg onzer Leſſen nader zullen doen zien, ſchiet het Ligt zoo gemakkelyk nog op zoo volkomen wyze niet door, als wanneer het door doorſchynende Lighaamen, wier deelen alle gelykſlagtig en van de zelfde natuur zyn, heeft heen te dringen.

en grooter van omtrek doen worden en opborrelen.

Dat de omtrek van het Water een weinig in grootte toeneemt, ſpruit voort uit een zoort van opligting, die 'er in veroirzaakt wordt door die vreemde Belletjes, welke tot

nog

nog toe klein genoeg zyn, om zig een weg en doorgang in het Water te baanen, en 'er gemakkelyk door heen te ſchieten, maar egter te grof om in de tuſſchenruimten en openingen der Waterdeeltjes, die men daarenboven ook veronderſtellen moet reeds met dergelyke Stoffe vervuld te zyn, hun verblyf te neemen. Indien die vreemde Stof Belletjes nog ſchielyker op malkander beginnen te volgen, onophoudelyke ſprongen en ſpuitingen te maaken, en door zommige openingen van 't Glas met dikker Straalen door te ſchieten, gelyk men ook met 'er daad gebeuren ziet, zoo dra de Hitte tot een daar toe behoorlyken Graad geklommen is; begrypt men ligtelyk, dat deeze opligtingen en om hoog heffingen van 't Vogt menigvuldiger moeten zyn en grooter, en dat deszelfs doorſchynbaarheid in zulken geval niet dan zeer gebrekkelyk wezen kan. Dit is dan ook, gelyk we by ondervinding zien, waarlyk de toeſtand, daar het Water zig in bevindt, dat men doet kooken.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Ik heb ſtraks gezegd, dat die doorſchynen-

Die vreemde Stof is geen Lugt.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

nende Vakken van fyne ongekleurde Stoffe, die zig door het Vogt verſpreiden, en derzelfs opligting of kooking veroirzaaken, al het uiterlyk zweemſel hadden van Lugtbelletjes: doch ik zal 'er hier byvoegen, dat zy 't egter inderdaad niet zyn, noch zyn kunnen. Een Vogt, dat men op het Vuur laat blyven, kookt tot den laatſten druppel toe, tot dat het te eenemaal in Damp vervloogen en verkookt is. Zal men wel met eenige waarſchynlykheid veronderſtellen kunnen, dat dat Vogt Lugts genoeg in zig bevat, om al die Bobbels te kunnen doen geboren worden, die men onophoudelyk, zoo lang als het kookt, 'er in ziet opzwellen en zig om hoog heffen?

De Binnenlugt van't Vogt kan al die Bobbels niet doen zwellen.

Te vergeefs zal men willen beweeren, dat een zeer kleine voorraad van Lugt, ongemeen ſterk door de Hitte uitgezet, genoegzaam in ſtaat kan zyn, om die uitwerking te doen. De ondervinding leert ons dat die Vloeiſtof zig, onder de drukking van den Dampkring, door de Hitte van kookend Water niet meer dan ſlegts een derde gedeel-

te

te van zyn omtrek uitzet. Indien het mogelyk was, dat men de Bobbels, die op de oppervlakte van een Pint Water, dat men tot droog wordens toe kooken laat, opryzen en losberſten, meeten kon, en dat men ze allen byeen rekende, om den ganſchen omtrek, dien ze met malkander wel zouden uitmaaken, te weeten, zou men zonder moeite, na dat men dan zelfs een derde van die ſom had afgetrokken, kunnen begrypen, dat het overſchot een merkelyk grooter ruimte zou uitleveren, dan de Lugt beſlaat, die men billyker wyze veronderſtellen kan, dat in 't Water huisveſt (*). XIV. LES. 3. AFDEEL.

De voorgaande Zesde Proefneeming, die ons getoond heeft, dat zelfs de allerzwaarſte Vogten ook tot kooking kunnen gebragt worden, heeft ons teffens ook doen zien, dat De Blaas boven de kookende Kwik ſpant zig niet.

dat

(*) Uit de Proefneemingen van den Heer HALES blykt, dat de Lugt, die het Water in zig bevat, naauwlyks het vierenvyftigſte gedeelte van den omtrek haalen kan; *Groeiende Weegkunde*, blad. 146; en uit de myne ſcheen het my toe, dat men ze zou mogen rekenen op $\frac{1}{38}$ van den omtrek, *Memoir. de l'Acad. des Scienc.* 1743. p. 215.

XIV. LES. I. AF-DEEL. dat geen, 't welk die kooking en opborreling in hun veroirzaakt, geen Lugt is, die zig uit hun binnenſte ontzwagtelt en losmaakt. Behalven dat men die doorſchynbaare Vakken en Bobbels van den Bodem af van de Fles, daar men ze een begin ziet neemen en geboren worden, tot aan de oppervlakte toe van 't Vogt, daar ze berſten en verdwynen, op het oog volgen kan: blykt het ontwyffelbaar, dat zy onmogelyk gevormd kunnen worden door eenige Vloeiſtof, die, gelyk de Lugt, een Blaas kan vullen en doen opzwellen. Want die Karperblaas, die om den Mond van de Buis gebonden was, vertoont zig na de werking, en als alles weer koud wordt, in 't geheel niet gezwollen; en zelfs heeft ze ook op dien tyd, als men het Werktuig heet maakt en de Kwik kooken doet, geen meer zwelling, dan ze noodwendig moet krygen door het uitzetten van die weinige Lugt, die zig boven het Kwikzilver in Bol en Buis onthoudt.

Een Veerkragtige fyne De Heer MUSSCHENBROEK heeft de zwarigheid, of de onmogelykheid liever om het koe-

:en der Vogten door de uitzetting der XIV. LES.
enlugt, die ze in zig bevatten, te ver- 3. Af-
'en, zoo wel gezien, dat hy gevoegly- DEEL.
geoordeeld heeft, dit uitwerkzel toe te Vloeiſtof
ven aan een *Elaſtieke* of Veerkragtige is de oirzaak
iſtof, die door den Dampkring der Aar- der kooking
'eral verſpreid is, en uit denzelven in niet.
ndere Lighaamen doordringt, maar die
rſcheiden moet worden van de grovere
:, en van een anderen aart is, hoewel
r in verſcheiden opzigten, zegt hy, Musschenb.
zins naar gelykt. Ik betwiſt zekerlyk *Natuurk.*
eſtaan van dergelyk een Vloeiſtof niet, bladz.
ns op zoo veele verſchillende wyzen 445.
n toont dat ze 'er is, en die ik zelf II. Deel.
ieen erkend heb onder den naam van 2. Stuk.
ugt: maar indien 'er, behalven de ei- bladz.
toffe des Vuurs zelve, die men duide- 790.
noeg door de openingen van den Bo-
der Fles ziet heenſchieten, nog iets an-
vereiſcht wordt om een Vogt te doen
n; kan ik egter bezwaarlyk die onein-
nenigte van Bobbels, die ik allen, de
oor, de ander na, uit een zelfde punt

XIV LES. 3. AFDEEL.

der oppervlakte van den Bodem zie voortkomen, en die altoos op zulke plaatzen hunnen aanvang neemen, die meeſt voor 't Vuur zyn blootgeſteld, toeſchryven aan gedeelten van die Veerkragtige Vloeiſtof, welke men veronderſtelt dat overal door het ganſche Water verſpreid is, en ſlegts naar een zekeren Graad van Warmte wagt, om zig uit te zetten (*).

Ik

(*) De Heer MUSSCHENBROEK zegt wel op de boven aangehaalde plaats, §. 883, dat 'er in onzen *Dampkring verſcheiden Veerragtige Vloeiſtoffen zyn, van de Lugt verſchillende, ſchoon zy haar eenigzins gelyken; die ook in het Water indringen*; en ſchryft aan dezelve, gelyk de Heer NOLLET ſtraks hier na ook doet, het Verſchynzel toe van 't opwellen der Bobbels inzonderheid in laauw Water in het Ydel. Maar Ik vind niet, dat de Heer MUSSCHENBROEK tot die Veerkragtige Vloeiſtof zyn toevlugt neemt, om het opkooken der Vogten over 't Vuur te verklaaren. *In tegendeel* ſchryft hy het opwellen der Bobbels aan de Vuurſtof zelve, en de daar door veroirzaakte Dampblaasjes, toe. §. 866. „ Na dat nu veel Vuur in het „ Water ingedrongen is, vliegt alles, wat 'er meer „ bykomt, naar boven: het ligt het Water, en dus „ zyn oppervlakte, op, en maakt dat het als eene „ onſtuimige Zee vol Golven gelykt. Want het Wa„ ter kan niet meer dan een zekere menigte van „ Vuurdeeltjes in zig bevatten". Of gelyk die Heer

zig

Ik zou veel eer gelooven willen, dat in kookende Vogten de Bodem en die plaatzen, die het Vuur raaken, een grooter Graad van Hitte aanneemen, dan het Water, by voorbeeld, zoo lang het in den ſtaat van een Vogt is, verdraagen kan: dat daarom de eerſte Laag, die onmiddelyk op die al te heete gedeelten legt, in Damp verandert; en dat verſcheiden dergelyke Vakken Damp door het overvloedig Vuur, dat door dien Bodem dringt, geweldig uitgezet, het Vogt, dat hen van

XIV LES. AF-DEEL.

Maar 't Water zelf op den Bodem in Damp veranderd.

zig een weinig omſtandiger uitdrukt in het onlangs uitgekomen Latynſch Werk, §. 1455. „ Als 'er daar „ na het Vuur in grooter overvloed indringt onder „ de gedaante van Draaden of Reepjes, als Vlam„ metjes, en die uit kleine Bellen of Bobbels be„ ſtaan; ſchiet het door 't Water heen, ligt hetzel„ ve om hoog, maakt Golven. —— Die Bellen of „ Bobbeltjes, die op den Bodem gevormd worden, „ zyn doorſchynende, en beſtaan uit Vuur en uit „ een zoort van Damp, waar in de Waterdeeltjes „ door het aanraaken van het Vuur veranderd wor„ den". —— De Heer NOLLET ſchynt hier, derhalven, de meening van den Heer MUSSCHENBROEK niet wel gevat te hebben, ten zy 'er mogelyk de *Franſche* Vertaaling, die hy aanhaalt, aanleiding toe geeve.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

men dien trap van Hitte heeft, die 'er vereiſcht zou worden, om eenig gedeelte van het Water, dat het in zig bevat, in een zig uitzettenden Damp te doen veranderen; gelyk zeer waarſchynlyk is, dat in de Fles gebeurt, die onmiddelyk voor 't Vuur bloot ſtaat.

Wyngeeſt zou 'er in kooken.

Mogelyk zal men my hier tegenwerpen, dat, indien het Fiooltje, 't welk rondom in 't kookend Water hangt, in plaats van Water met Wyngeeſt gevuld *was*, dat Vogt 'er ongetwyffeld wel in kooken zou: waar uit dan zou ſchynen te blyken, dat de Vuurſtraalen, met door 't kookend Water van de Fles heen te dringen, nog zoo zeer niet verſtompt waren geworden, als ik veronderſtelde; dewyl ze nog tot in die tweede Fles wel kunnen doorſchieten met al de kragt, die 'er noodig is, om een kooking te veroirzaaken.

Een kooking van Wyngeeſt, dit ſtem ik toe, maar niet een kooking van Water: ten zy mogelyk dat Water, door de eene of andere oirzaak en byzondere omſtandigheden, in

in dien ſtaat gebragt zy, dat het zig gemakkelyker opligten en in Damp veranderen laat, dan het Water, in wiens midden het gedompeld hangt. XIV. LES. 2. AFDEEL.

Uit de twee laatſte Proefneemingen heeft men kunnen opmaaken, dat alle Vogten niet door den zelfden Graad van Hitte aan 't kooken gebragt worden. Gelyk het Water met minder Vuur kookt, dan het Kwikzilver, zoo kookt ook de Wyngeeſt met minder Vuur, dan het Water. Dit is de reden, waarom de Hitte van kookend Water, hoewel niet volkomen zoo ſterk als die Hitte, die de Bobbels in hetzelve verwekt, egter nog genoegzaam in ſtaat kan zyn om in een Vogt, dat ligter is, en gemakkelyker in Damp zig uitzetten laat, die kleine Wolkjes en Vakken van Damp te doen ontſtaan, die het Vogt om hoog ligten, en dat geen 'er in te veroirzaaken, 't welk men kooking noemt. Wyngeeſt kookt met minder Vuur dan Water; en Water in 't Y[illegible] dan in de L[illegible]t.

In een Proefneeming van de Twaalfde Les heeft men Water aan 't kooken zien brengen door de Warmte van ander Water, dat niet kookte. Dit ſproot daar uit voort, dat IV. Deel. I. Stuk. bladz. 55.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

die Graad van Warmte, te zwak om in een Klomp Waters, die met het gewigt van den Dampkring belaaden was, Bobbels te verwekken, egter ſterk genoeg was, om dezelve te doen ontſtaan in een anderen Klomp van dergelyk Water, die geen drukking of genoegzaam geen drukking van de Lugt te lyden had.

Ik zal egter niet ontveinzen, dat ik dikwils by 't herhaalen deezer Proefneeming bemerkt heb, dat de opborrelingen *en Bobbels* zig op elken ſlag van den Zuiger weder op nieuws begonnen te vertoonen, hoewel de Fles, daar het Water in was, niet langer in heet Water ſtond.

Water ſchynt in 't Ydel te kooken, zonder Vuur.

Het is niet wel mogelyk dit laatſte uitwerkzel aan de Vuurſtraalen toe te ſchryven, die van buiten naar binnen in 't Glas doordringen, en het Vogt om hoog *ligten*. Doch indien dat Vogt maar opgeligt wordt door een ongekleurde en doorſchynbaare Vloeiſtof, die midden door het Vogt heendringt, en zig met groote vlugheid opwaarts begeeft naar de oppervlakte, (die Vloeiſtof

mag

mag dan van zulken aart zyn, als zy wil,) zal het Vogt kooken, of ten minſten ſchynen te kooken. Nu ben ik ontwyffelbaar zeker by my zelven overtuigd, dat 'er, als ik een Ontvanger leegpomp, op elken ſlag van den Zuiger eene fyne Stoffe, die ik geloof van dergelyken aart als de Lugt te zyn, weer in den Ontvanger dringt. Ik zie haar op ontelbaare plaatzen de dunne Laag Water, die ik met voordagt op de koperen Plaat van de Lugtpomp leggen laat, om hoog ligten; en daar uit vermoede ik, dat, in 't geval daar ik hier van ſpreek, die zelfde fyne Stoffe in een veel grooter menigte, en met merkelyk grooter ſnelheid door de openingen van 't Fiooltje, daar 't Water in is, heendringt; te meer, daar die openingen door de Warmte van 't Waterbad grootelyks verwyderd zyn, en ruimer doortogt verleenen. Op gelyke wyze bekleedt hier dan die fyne Stof de plaats der Vuurſtraalen, die 'er niet meer zyn, en doet het zelfde werk, dat zy gewoon zyn te doen.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

van *Maſtik*, uit Waſch, Pek, Harſt, en dergelyke Stoffen zamengeſteld, en gemengd met het een of 't ander zwaar Poeijer, als Aſch, of Sement, met overleg en voorzigtig te ſmelten. Want indien men ze te heet maakt, wordt het vette gedeelte zoo vlietbaar, dat de zwaare Stoffe, die men 'er onder gemengd heeft om 'er hardheid en Lighaam aan te geeven, zig 'er van afzondert, en naar den Bodem zinkt.

Geknap en geluid van kookende Boter en Vet.

De Boter en 't Vet, die men in de Keukens laat ſmelten, kooken doorgaans vry ſchielyk, en maaken een aanmerkelyk geraas, om dat die Stoffen genoegzaam altoos met Waterdeeltjes of met deeze of geene Sappen van Kruiden doormengd zyn. Zoo dra zy een zekeren trap van Hitte gekreegen hebben, (die egter nog zoo ſterk niet *is, dat* zy haar zou doen kooken, zo ze volkomen zuiver waren) verandert de vogtigheid, die ze onder zig bedekt, of binnen in zig beſlooten houden, in een ſterk uitgezetten Damp, en vormt een oneindig getal van Blaasjes, die met geknap en geraas losberſten.

Zoo-

mige Stoffen zyn 'er, die eensklaps hardheid van vaſte Lighaamen overt eene Vlietbaarheid, die zoo volkohynt als ze wezen kan, hoewel de dien tyd nog wel ver af is van te . Van dien aart is, by voorbeeld, ter, 't welk, op het oogenblik dat oudt Ys te zyn, even volmaakt vloei-, voor zoo ver men bemerken kan, ſchynt te zyn, wanneer 't begint te . *Die* twee grondtrappen egter van en kookend heet bevatten tuſſchen iden een afſtand en verſchil wel van aden, op den *Thermometer* van den Reaumur. Van de zelfde natuur k de meeſte Metaalen, die in de eernblikken hunner ſmelting zoo goed , als na dat ze een heeter en langr Vuur hebben ondergaan. Het is aarſchynlyk, dat deeze Stoffen, even lle anderen, allenskens hoe langer hoe melten en verſmelten tot een zeker e, dat hun Stofklompjes in deelen en eelen meer en meer ontbonden worden,

XIV. Les. 3. Afdeel.

Water, Metaalen, zoo dra ze geſmolten zyn, ſchynen even vloeibaar, als kookende.

XIV. LES. 9. AFDEEL.

den, naar maate dat het Vuur 'er meer en meer in doordringe; maar ongetwyffeld zyn hun deeltjes, als zy eerſt beginnen losgemaakt en van één geſcheiden te worden, reeds zoo klein en zoo fyn, dat ieder van dezelve afzonderlyk niet onder 't bereik van onze zinnen valt: daar in het Waſch, in tegendeel, in de Gommen, Harſten en dergelyke Stoffen, als men ze ſmelten laat, die ontbinding van tyd tot tyd en langzaam geſchiedt, en ons zommige gedeelten der Stoffe doet zien, die in opzigt van de naaſt by leggende deelen van ſtand en geſteltenis veranderen.

De Hitte neemt van ſmelting tot kooking toe, maar blyft dan dezelfde.

Het blykt ook dat de Hitte, na dat de Stoffen eens begonnen hebben door te kooken, niet meer toeneemt; niet alleen in 't Water, gelyk wy reeds meermaalen hebben aangemerkt, maar ook in 't algemeen in alle Lighaamen, die ſmelten en vloeibaar worden kunnen. Wanneer men derhalven Olie, Waſch, Zwavel, Kwikzilver en andere Stoffen van dien aart zoo heet gemaakt heeft dat ze kooken; heeft men haar al de Hitte by-

.et, daar ze, in die omſtandigheden en e wyze behandeld, vatbaar voor zyn. moet ondertuſſchen egter letten, dat hier de kooking niet verwarre met een : ſmelting, gelyk ik zie dat men in ige hedendaagſche Werken gedaan noch zegge, dat de Metaalen, als ze lten zyn, niet heeter worden: geen ılgieter is 'er, die het tegendeel niet , en van tyd tot tyd niet tot zyn ſchadervindt, dat zyn Metaal of te heet of ieet genoeg was, toen hy het goot. De nheid van de Spiegels, die men tot de ropen gebruikt, hangt minder van het zel van 't Metaal, (dat nu geen geheim is) dan van den Graad van Hitte af, nen in 't geſmolten Metaal moet waar-:n, om het juiſt ter tyd in de Vorm te ı. En, eindelyk, welk een verſchil in raaden van Warmte heeft 'er niet plaats Vater, van het tydſtip af, dat het op-: Ys te zyn, tot dat het begint te koo-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

:n ziet doorgaans niet, dat de werking van

Geſmolten Metaalen kooken niet.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

van 't Vuur de geſmolten Metaalen in den Smeltkroes opborrelen en kooken doet. Het is egter hun zwaarte alleen niet, gelyk men mogelyk zou kunnen denken, die hun zulks belet; dewyl het Kwikzilver, dat voor geen Metaal dan het Goud alleen in gewigt behoeft te wyken, zoo wel kookt als andere vlietbaare Stoffen, wanneer men het een daar toe geſchikte en genoegzaame Hitte heeft doen aanneemen. Maar indien het waar is, gelyk men naar alle waarſchynlykheid wel gelooven mag, dat de opbobbeling of kooking van een heetgemaakt Vogt veroirzaakt wordt door kleine ſtukjes en gedeelten van dat Vogt, welke het Vuur in Damp verandert én zig ſchielyk geweldig doet uitzetten onder de gedaante van dikke Bobbels en Blaazen; is het zeer ligtelyk te begrypen, dat de enkele werking van 't Vuur geen opwelling en borreling van die zoort in de geſmolten Metaalen verwekken zal. Want men weet, dat de Metaalen niet uitdampen, dan wanneer ze ontbonden worden en hun ganſch Zamenſtel losgemaakt wordt; en dat

die

eranderingen, als ze hun gebeuren, van XIV. LES.
ɪpervlakte beginnen. Het Tin verkalkt 3. AF-DEEL.
het Lood wordt in *Zilverſchuim* veran- *Litharge*
, het Koper en Yzer bedekken zig met
Dit alles, 't is waar, geſchiedt wel door *Scories*
itdamping van de Zwavels, en van de
deelen; maar de Damp, die 'er by ont-
, komt niet op van den Bodem, gelyk
ɔu moeten doen, indien hy den Klomp
toffe zou om hoog ligten, en 'er Bob-
uit doen opſpringen.

ch dat het geſmolten Metaal niet min- ten zy 'er Vogt of Damp bykomt.
an eenig ander vlietbaar Lighaam ge-
: is om te kooken, zoo dra flegts het
, dat 'er in doordringt, 'er de eene of
lere Stoffe ontmoet, die in Damp ver-
:n, zig uitzetten en opzwellen kan,
zigtbaar daar uit, dat 'er geen Metaal
welk niet ſterk kookt, wanneer men
ı Lighaam indompelt, dat 'er in bran-
an en rook geeven; een ſtuk Houts,
orbeeld, of wanneer men dat Metaal
Vorm laat loopen, die niet volkomen
, maar nog min of meer nat en vogtig

XIV. LES 3. AF-DEEL.

is. Indien de Damp, die 'er dus ont-
zwaar en veel is, of door een zeer
trap van Hitte geweldig wordt uitgeze-
lyk gebeuren kan, als het Koper of Y
dat men giet; zo is die kooking en op
ling meer dan zigtbaar; zy is gevaarlyk,
wyl ze de brandende en gloeiende Stof,
de Bobbels omzwagtelt, gints en herwa
kan doen ſpuiten, en tot ver heen uitſp
ten.

Kooking van nieuwe Wyn en ongeleſchte Kalk.

De kooking van een vloeibaare Stof, d
ondertuſſchen een meerderen of minderen
Graad van Warmte aanneemt, wordt alty
niet veroirzaakt door het Vuur, dat 'er van
buiten naar binnen in doordringt. Zy ont-
ſtaat zomtyds uit een inwendige Warmte,
uit een Giſting; wanneer sommige deelen
zig ſchielyk en ſterker dan andere beginnen
uit te zetten, dikke ronde Blaazen en Bob-
bels van Damp vormen, en tot een merke-
lyke grootte opzwellen. Het Vogt wordt
dan door die Bobbels om hooggeligt, welke
'er zig een weg doorbaanen, om aan de op-
pervlakte te breeken; even als of zy van de

be-

Bodem en van de Wanden voortkwamen, daar een Vuur van buiten tegen ſtond. Op die wyze werkt de nieuwe Wyn in de Vaten; en dus ziet men ook het Water, daar men Kalk in leſcht, kooken. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Een Stof, eindelyk, die door de kragt van 't Vuur geſmolten is, en eenigen tyd agtereen kookt, verlieſt zigtbaar een gedeelte van zyn Inhoud, of wordt te eenemaal verteerd en verdwynt. Dit is het laatſte uitwerkzel van het Vuur, dat ons nu nog te onderzoeken ſtaat. 't Vuur verteert de Ligchaamen.

VII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men neemt drie Gros ($\frac{3}{8}$ Loots) fynen welgedroogden *Salpeter*, twee Gros ($\frac{1}{4}$ Loot) Zout van Wynſteen, en het zelfde Gewigt van Bloem van Zwavel, die men klein wryft en wel onder malkanderen mengt. Men legt het Mengſel in een yzeren Lepel, dien men op gloeiende Koolen zet, doch welke niet *PL. 5. Fig. 19.*

IV. LES. AFDEEL. branden, en maar een maatig heet Vuur moeten maaken. Zie *Figuur* 19.

Uitwerkzels.

Naar maate dat het Mengſel warm wordt, ziet men het rosagtig van kleur, en vervolgens zwart worden aan de kanten. Het wordt vloeibaar, en geeft een weinig Rook. Men merkt eenige kleine blaauwe Vlammetjes aan de oppervlakte, en een oogenblik daar na ſpringt het en vervliegt eensklaps te eenemaal met een yſſelyken Slag.

Ophelderingen.

Slag of Blikſem-Poeijer. De veranderingen van kleur, de Damp of Rook, en de kleine blaauwe Vlammetjes, die men aan de oppervlakte van 't Mengſel, terwyl het hoe langer hoe warmer wordt, bemerkt, ontſtaan inzonderheid van den Zwavel, die ſmelt, en ligter branden wil dan het Salpeter of het Zout van Wynſteen. De geſmolten Zwavel bevordert en verhaaſt

het

het ſmelten van de twee andere Stoffen, die ook, naar maate dat ze ſmolten, in Damp en Vlam vervliegen zouden, indien ze niet vaſter van aart waren dan de Zwavel. Maar dewyl ze niet dan voor een merkelyk ſterker Graad van Hitte wyken willen, en de losploffing der Vuurdeeltjes, die in de Lighaamen beſlooten en verborgen zyn, altyd, gelyk wy reeds voorheen hebben aangemerkt, te geweldiger is, naar maate dat zy langer weêrſtaan en vertraagd is geworden; ſlaan die drie ondereenſmeltende Stoffen, door en door met elkanderen doormengd, en heeter geworden dan zy, zonder in Damp te verkeeren, verdraagen kunnen, in brand, en vervliegen alle te gelyk eensklaps, en met het uiterſte geweld. De Lugt ongemeen ſchielyk door een grooten omtrek van Vlam en Damp geſlagen, geeft een geluid, dat met de kragt der ſchudding, die zy krygt, overeenkomt. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Het is zeer waarſchynlyk, dat het Wynſteenzout, 't welk in de Bereiding van dit *Slagpoeijer*, of, gelyk men 't ook wel noemt, Blikſemgoud.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Blikſempoeijer, mede een gedeelte uitmaakt; de voornaame oirzaak is, dat het met zulke hevige kragt in brand vliegt. Dewyl dat Zout vaſter van aart is, dan de twee andere Stoffen, daar men 't meê mengt, moet het, naar allen ſchyn, dat Zout zyn, 't welk haar uitdamping en vervlieging vertraagt, en de Vuurdeeltjes, die ze binnen in zig beſlooten houden, gelegenheid geeft, om alle te gelyk en met al hun kragt op eenmaal los te barſten. Het geen deeze giſſing nog waarſchynlyker maakt, is dat het Yzer en het Goud ook *Blikſemende* worden, en den aart van een ongemeen kragtig Slagpoeijer laaten blyken, als men ze, in Koningswater ontbonden, en door een ſterke Loog van Wynſteenzout onder de gedaante van een fyn Poeijer neergeſtooten, over 't Vuur houdt in een Lepel, op een Schup, of enkel maar op de Punt van een Mes.

Voorzorgen.

Wanneer men deeze zoorten van Proefneemingen doet, is het veiligſt dat men zig een weinig ter zyden houde, uit vrees dat de brandende Damp, of eenig gedeelte van de

de Stof, nog in Klonters en nooit ten vollen geſmolten, in 't aangezigt of in de oogen mogt ſpatten; 't welk van gevaarlyke gevolgen zou kunnen zyn. Ook dient men zorg te draagen, dat het Vuur, daar men den Lepel op zet, niet te heet zy of brande; dewyl anders al 't geen onmiddelyk op den bodem van den Lepel legt, te ſchielyk geſmolten en heet genoeg geworden om los te berſten, het dat gedeelte alleen zou zyn, 't welk zyn werking deed, en al 't overige alleen maar weggeſlagen zou worden zonder te Blikſemen. XIV LES. 3. AFDEEL.

Gevolgen.

Met regt mag men 't aanmerken als een algemeenen Regel, dat allerhande zoorten van Stoffen, van welken aart zy ook wezen mogen, geweldige Uitſpattingen maaken kunnen, en een Slag geeven, indien ze zoo geſteld zyn, dat ze zig geheel en eensklaps in Damp of in Vlam kunnen veranderen; of wel, indien ze op zulk een wyze beklemd en be- Geweldige kragt van eensklaps zig uitzettenden Waterdamp.

ſlooten gehouden worden, dat haar dekſjes, voor de werking van 't Vuur bloot geſteld, niet wyken kunnen en losberſten, dan alles te gelyk. Het is my zomtyds gebeurd, dat ik de Schroef, die het Dekzel op de Ketel van PAPIN, daar ik in de Twaalfde Les van geſproken heb, vaſt houdt, een weinig te vroeg los maakte. Het Water, dat 'er in beſlooten was, en nog Hitte genoeg behoorden had om geheel in Damp te kunnen vervliegen, berſtte'er, in zulken geval, uit als een geweldig en heftig geblaas van Wind, dat niet langer dan het ſchynen van een Weerlicht duurde, en het Dekzel ongetwyfeld, zo het te eenemaal los geweeſt was, tot op een verren afſtand zou weggeworpen hebben. Deeze en dergelyke uitwerkzels hebben ſchrandere Natuurkundigen doen zeggen, dat men, door middel van een ſterk zig uitzettenden Damp van Water, de Muuren en Wallen van een Stad zou kunnen doen ſpringen, even gelyk men met Buskruid doet, indien men die uitzetting zoo ge-

XIV. LES. I. AFDEEL.

IV. Deel. I. Stuk. bladz. 56.

gemakkelyk en zoo eensklaps kon te weeg brengen en haar werking laaten doen, als die van Zwavel en Salpeter. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Buskruid. Deeze twee laatſtgenoemde Stoffen, wel gemengd en langen tyd met Water en Houtskool ondereen gewreeven, maaken een zoort van Deeg, daar men kleine Korrels van vormt, met hetzelve door een zeker zoort van Zeeven te drukken. Deeze kleine Korreltjes, naderhand wel gedroogd, zyn 't, dien men den naam geeft van *Buskruid*: een voortreffelyke en nuttige Uitvinding, indien men 'er geen misbruik van maakte; en die het Menſchelyk vernuft grootelyks tot eer verſtrekken zou, indien men het niet enkel by geval, gelyk men reden heeft om te denken, maar door een beredeneerd onderzoek en met voordagt ontdekt hadde. De eerſte Uitvinder, de plaats en de tyd van deeze fraaije ontdekking zyn niet ten vollen bekend: maar men ſtemt egter genoegzaam algemeen toe, dat het gebruik van Schietgeweer in *Europa* niet ouder is, dan het be-

XIV. LES 3. AFDEEL.

gin, of zelfs mogelyk het midden van de veertiende Eeuw (*).

Oirzaak van deszelfs ongemeene kragt.

De meeſte Natuurkundigen, die van de Uitſpatting van het Buskruid geſproken hebben, ſchryven dat wonderbaar Uitwerkzel alleen toe aan de Lugt, die door 't geweld van de Stampers binnen in de Korrels gedreeven, en daar vaſt beklemd is; en aan die Lugt, welke de kleine ruimten vult, die de op één gehoopte Korrels tuſſchen zig open laaten. „ Die Lugt, zeggen ze, door „ de kragt van een geweldig Vuur, dat 'er „ van alle kanten op werkt, ongemeen ſterk „ en ſchielyk uitgezet, ſpreidt zig uit met „ een ongelooffelyke ſnelheid, en dryft alles „ voor zig weg, wat haar in den weg ſtaat, „ en weerſtand biedt".

'T Is de Lugt, die zig ſterk uitzet, alleen niet.

Deeze oirzaaken komen in 't verklaaren van de uitwerkzels van 't in brand geſtoken Buskruid buiten twyffel mede in aanmerking,

(*) Toen de *Europeäanen* eerſt met de *Chineezen* Handel begonnen te dryven, vonden ze het Buskruid by hun reeds in gebruik. *Nollet.*

king, en ik betwiſt dezelve geenszins: maar zy zyn, myns oordeels, alleen niet voldoende, en ik denk, dat 'er nog een andere oirzaak moet worden bygevoegd. Zou een Laading Buskruid, die in brand vliegt, wel in ſtaat zyn om Glas te doen ſmelten? 't Zou ongetwyfeld al zeer veel zyn en op zyn hoogſt genomen, zo ze dat kon doen: maar die trap van Hitte, die daar toe vereiſcht wordt, kan nogthans de Lugt zig niet meer dan ſlegts twee derden van haar omtrek doen uitzetten. De Lugt, die uit een Windroer vliegt, en die zig merkelyk breeder uitbreidt, dryft egter een Looden Kogel nog op verre na met die kragt niet voort, die dezelve bezit, als hy uit een gewoonen Snaphaan geſchooten wordt. XIV LES. 3. AFDEEL.

Ik weet wel dat de Heer BERNOUILLI, volgens het Berigt dat de Heer VARIGNON 'er van geeft, vier Korrels Buskruid, in een lange glazen Buis, die van boven toegeſmolten, en van onder open en in een Bak met Water gedompeld was, door middel van een Brandglas hebbende aangeſtoken, uit de zak- Zwavel verzwelgt Lugt. *Memoires de l'Acad. des Sciences.* 1695. Tom. II. p. 274.

XIV. LES. I. AFDEEL.

zakking van het Water in de Buis [illegible] de, dat dat Buskruid een hoop Lugt had uitgeleverd, die zoo groot van omtrek was, als 200 van die Korrels, die hy in brand geſtoken had Ik ſtem ook toe, dat deeze manier van over die Proef te oordeelen; indien ze doorgaat, grootelyks het gevoelen van hun begunſtigt, die de geweldige uitwerkzels van het Buskruid aan de Lugt alleen toeſchryven. Maar hoe zal men deeze Proefneeming met die van den Heer HALES overeen brengen, uit welke, op verſcheiden en herhaalde wyzen genomen, hy met allen ſchyn van waarheid beſluit, dat de Zwavelagtige Stoffen, die men in brand ſteekt, wel *ver van Lugt voort te brengen, dezelve* in tegendeel *eer verzwelgen*, om my van de eigen uitdrukkingen van dien beroemden Schryver te bedienen? Zou men niet wel eenigzins neigen om te denken, dat 'er in de Buis van den Heer BERNOUILLI, na 't verbranden van de Buskruid-Korrels, eenige Damp overbleef, die de Lugt, waar onder hy zig mengde, een weinig grooter van omtrek

HALES *groeijende Weegkunde.* bladz. 189, 190, en elders.

trek deed worden, en de oppervlakte van het Water in de Buis daalen deed?

De ſchielyke verandering in Damp, en uitzetting van dien Damp, is de oirzaak.

Doch, om ons in geen dieper onderzoek over dit Stuk in te laaten, eene der voornaame oirzaaken van de uitwerkzels van 't Buskruid is, myns oordeels, deszelfs ſchielyke verandering in Damp, en de geweldige uitzetting van dien zelfden Damp, door 't in brand vliegen van de Stoffe. Naar maate dat die verandering van ſtaat ſchielyker is en volkomener, zal ook de Uitſpatting geweldiger zyn. Het Mengzel, dat wy in de voorgaande Proefneeming hebben zien Donderſlaan, zou waarſchynlyk geen minder kragt doen dan het Buskruid, indien het op het oogenblik, dat het losbarſt, zig even als het Buskruid beſlooten vond op den bodem van een Metaalen Kanon: en het Buskruid zou in de open Lugt den zelfden Slag geeven als dat Mengzel, indien het, even als hetzelve, in een enkel oogenblik teffens geheel in den brand vloog; maar 't blykt in tegendeel zigtbaar, dat de Korrels allenskens, de een voor, de andere na, aangaan; en daar door wordt hun

kragt

XIV. LES 3 AFDEEL. kragt en werking verdeeld. In een Schiet-geweer of Geſchut, waar in het Buskruid tuſſchen de Broek en den Prop beneepen zit, wordt 'er in een zeer korten tyd een grooter gedeelte van teffens aangeſtoken: het berſt daarom ook met een geweldiger kragt los, en maakt een zwaarer Slag. Dewyl ook het Buskruid een weinig meer tyds noodig heeft om uit een langer dan om uit een korter Loop in de open Lugt te komen, raakt 'er, alle andere omſtandigheden gelyk geſteld, meer van aan brand in een Kanon, dan in een Mortier, meer in een Snaphaan dan in een Piſtool. Daarom ziet men ook dat een zelfde hoeveelheid van Buskruid meerder of minder uitwerking doet, zoo ten opzigt van de kragt, als van den Slag, naar maate dat het Geweer, dat men 'er meê laadt, langer of korter is.

De kragt en Slag hangen veel af van de langte van 't Geweer;

Dewyl het Buskruid volkomener aan brand raakt, naar maate dat het langer na 't begin der ontſteeking genoodzaakt wordt te vertoeven, begrypt men ligtelyk, waarom de Schoot met een Snaphaan een harde Slag geeft,

van de min of meer ſterk aangezette Lading;

geeft, en ſterker agteruit ſtoot, als de Laading ongemeen vaſt aangeſtampt is, of als men een effen paſſenden Kogel met den Laadſtok met geweld in den Loop geſtooten heeft. Want in zulken geval wordt 'er een grooter maate van Buskruid in den brand geſtoken, en moet derhalven de losploffing ook zoo veel zwaarer zyn: en dewyl de kragt, die de in brand geſlagen Stoffe oeffent, voor- en agterwaarts, gedeeltelyk tegen den Prop, gedeeltelyk tegen de Broek van 't Geweer geſchiedt, moet deeze zoo veel heviger geweld en ſchok uitſtaan, naar maate dat de andere min ſchielyk wyken wil. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Een grooter menigte van Buskruid raakt 'er ook in brand, wanneer het Laadgat op die wyze geboord is, dat het Vuur eerſt gebragt wordt aan het voorſte gedeelte van de Laading: maar dan ſtoot het Geweer te ſterk agteruit, en valt daar door te onhandelbaar in 't gebruik en ongemakkelyk. Om die reden verkieſt men liever, dat de kragt van den Schoot een weinig zwakker zy, en boort ten dien einde het Laadgat, inzonderheid van van den ſtand van 't Laadgat.

Jagt-

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Jagtroers op die wyze, dat het omtrent op het midden van de Kamer, of die plaats, daar het Buskruid legt, uitkomt.

De ganſche Laading vat nooit Vuur.

Maar op welk een wyze men ook een Kanon of een Snaphaan laade, altyd blyft 'er een vry aanmerkelyk gedeelte Buskruid over, dat geen Vuur vat, en door het aan brand geſlagen gedeelte naar buiten geſtooten wordt. Dit blykt onder anderen duidelyk daar uit, dat men 'er altyd een tamelyken voorraad van op den Grond vindt leggen *voor de Batteryen*, daar men een geruimen tyd agtereen uit geſchooten heeft, en dat men de Buskruid-korrels nog volkomen en geheel uit het Vel haalt van Menſchen, die van zeer naby een Schoot in 't aangezigt gekreegen hebben. Men zou egter kwalyk doen met daar uit te willen beſluiten, dat 'er niet meer dan ſlegts een zekere maate Buskruid *in* een Schietgeweer aan brand kan gaan, en dat alles, wat men 'er meer ingedaan heeft, 'er uit valt, zonder eenige werking te doen. Dit beſluit, 't welk in de daadelyke oeffening van zeer gevaarlyke gevolgen zou kunnen

zyn, wordt dikwils weerſproken door XIV. LES. 3. AFDEEL.
ſpringen van 't Schietgeweer, dat in
ken berſt, om dat men 't te zwaar ge-
n en 'er te veel Buskruid op gedaan
. Dus is men ook gewoon, als men
roef van een ſtuk Geſchut neemt, om
en dubbele Laading op te doen; het
veronderſtelt, gelyk ongetwyffeld ook
is, dat van een grooter menigte Bus-
l ook een grooter gedeelte in brand
. Het zou ook een kwalyk beraaden
igheid zyn, dat men de Maat van de
eelheid Buskruid, daar men een Stuk
m meê laaden moeſt, nam naar 't geen
oorgaans in brand raakt, en 'er niet meer
ed, dan men dagt dat Vuur zou vat-
want nooit wordt al het Buskruid aan-
ken. Waar uit derhalven zou moeten
n, dat de kragt van den Schoot te
zou zyn, indien men de Laading niet
rer maakte, dan zy, als alles in brand
, wezen moeſt.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

VIII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Neem een Ongelkaars, van zeven of Lynen Middellyns, en die reeds eens aan ſtoken geweeſt is. Meet haar langte, ſt haar, het Pit geſnooten zynde, op nie aan, en maak uw Waarneemingen op 't Vlam, in een plaats, daar geen de mi beweeging van Lugt is, 's avonds of geſlooten Deur en Venſters; en gy zult volgende kunnen opmerken.

Uitwerkzels.

Verſchynzels van een brandende Kaars.

1. Het bovenſte gedeelte van de K wordt een weinig hol, en neemt de ge te aan als van een klein rond Komn welks binnenſte oppervlakte bedekt ſ met een dun Laagje van geſmolten K ſmeer.

2. Uit het midden van deeze Holte het Pit uit, waar aan men twee deel derſcheiden kan, het een wit en het

Z

art. Beiden zyn ze met geſmolten Kaars- XIV. LES. 3. AF-DEEL.
:er beloopen; maar aan het laatſte gedeel-
dat het bovenſte is, wordt men verſchei-
ı kleine borrelingen en als kookingen ge-
ar, inzonderheid aan deszelfs Top en
teind.

3. Het zwarte gedeelte van het Pit is om-
agteld met een Vlam, die'er zig een Duim
daar omtrent boven verheft in de hoog-
, en die de gedaante aanneemt van een by-
ı Kegelvormige Puntzuil, wier Voetſtuk
en zig verbeelden kan, als te ruſten op
t Vlak van een omgekeerd half Rond.

4. Dit omgekeerd half Rond, 't welk het
derſte gedeelte van de Vlam uitmaakt,
daar het Pit in 't midden dwars door heen
opt, heeft een kleur als van blaauw Vio-
: het gedeelte van de Vlam, dat 'er on-
ddelyk boven is, vertoont zig wit, een
inig rosagtig: het volgende, tot aan het
atje van de Vlam toe, is zeer helder en
itterende.

5. Maar behalven deeze drie gedeelten,
: men het Lighaam van de Vlam zou kun-

XIV. LES. 3. AFDEEL. nen noemen, ontdekt een ſcherpziend (ook nog rondom dezelve een zoort van l nen brandenden Damp, die zomtyds n zomtyds meer uitgeſtrektheid heeft; en Toppunt van de Puntzuil een weinig zwalkt.

6. Als de Kaars dus een vierde deel een Uur of langer gebrand heeft, be' men dat zy merkelyk korter geworde Het zwarte gedeelte van het Pit word den tyd langer, en de Vlam min helder

Ophelderingen.

Gemeen dog leerzaam Voorbeeld. Mogelyk zou men my verwyten, d my op een geleerde wyze met beuzel: bezig hield, indien men de Verſchyn daar ik gewag van gemaakt heb, enkel de aanmerken als dingen, die of in zig ven van weinig of geen belang waren, bekend om 'er zoo breedvoerig en om dig van te ſpreeken. Maar deeze en d lyke zoorten van Verſchynzels, daar he meen, dat ze dagelyks gewoon is te : geen agt op ſlaat, trekken egter met re

ſagt van hun tot zig, die de reden gaar- willen weeten van alle, 't zy zeldzaame, y gemeene uitwerkzels der Natuur, wier ſaak eenigzins duiſter is. Ligtelyk be- pt ook ieder, dat ik tot een aanvang van : Onderzoek het bekend en gemeenzaam orbeeld van een brandende Kaars met rdagt gekooren heb, om door 't verklaa- van de ontvlamming en de verteering een weinig met Kaarsſmeer doortrokken oen myn Leezer te beter in ſtaat te ſtel- om die zelfde Verſchynzels in alle ande- brandbaare Stoffen te kunnen bevatten, na het Vuur eenigen tyd tot voedzel ge- t te hebben, verteerd worden en ver- ynen.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Als men de Draaden Katoen, die het Pit n de Kaars uitmaaken, in brand geſtoken eft, doet de Warmte, die 'er door ont- t, de bovenſte Laagen Kaarsſmeer ſmel- , en verandert ze in een Vogt of vliet- re Stof, die naar de Vlam, welke boven r is, optrekt, om twee redenen. Voor ſt, om dat de Katoenen Draaden naaſt

't Kaarsſmeer trekt in 't Pit op.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

elkanderen in de langte uitgeſtrekt en een weinig gedraaid het werk doen van Hairbuisjes of van een Spons, en dus het Vogt naar zig trekken. Ten anderen, om dat de Lugt aan het bovengedeelte van het Pit door de Hitte van de Vlam zeer ſterk verdund is, en de drukking van den Dampkring derhalven op het benedenſte gedeelte alles, wat zig daar vlietbaar bevindt, ligtelyk kan doen naar boven ryzen.

De Kaars krygt boven een holronde Kuil.

Dewyl het boveneind van de Kaars een ronden Cirkel uitmaakt van ſmeltbaare Stof, en de Hitte, die in het brandend Pit heerſcht, nader by deszelfs Middelpunt geplaatſt is, dan by den omtrek, ontſtaat 'er natuurlyk een diepte en holligheid door, op wier bodem het Kaarsſmeer, naar maate dat het ſmelt, byeen loopt.

Een gedeelte van 't Pit blyft wit en brandt niet

Het Kaarsſmeer, dat alleen maar geſmolten is, heeft nog op verre na dien trap van Hitte niet, die 'er vereiſcht wordt, om te kooken en aan brand te gaan. Dien trap van Hitte kan het ook niet krygen, of het moet eerſt ver genoeg verwyderd zyn van de

Kaars,

Kaars, die koud is: en dit is de reden, dat er altoos een gedeelte van het Pit is, 't welk wit blyft, en niet in brand gaat, ſchoon het met brandbaare Stof is opgevuld.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Na dat het Kaarsſmeer vervolgens een genoegzaamen trap van Hitte gekreegen heeft, kookt het eindelyk in het bovenſte gedeelte van het Pit; en dewyl de uitdamping, in Vogten, eerlang volgt op derzelver kooking, verandert die Stoffe zig in Damp, en vervliegt. Dit is de oirzaak, dat de Kaars, na dat zy een geruimen tyd gebrand heeft, merkelyk blykt afgenomen te zyn en in gewigt en in langte.

De Kaars wordt kleiner.

Wanneer de vette deelen dus verdeeld en in Damp ontbonden zyn, hebben ze ſlegts nog maar een weinig meer Hitte noodig om in brand te vliegen; gelyk men ziet, als men met een brandende Kaars digt by een andere komt, die men pas uitgeblaazen heeft, en die nog rookt; zoo als in *Figuur* 20 vertoond wordt. Wat het Ligt en Schynzel zelf betreft, 't welk die Damp eenigen tyd blyft van zig geeven, hetzelve wordt, naar

De Oogel rookt, dampt en brandt.

PL. 5. Fig. 20.

[illegible], dunkt my, veroir- [illegible], dat zig uit de deeltjes [illegible] veranderde Stoffe ont- [illegible] veel grooter kragt en [illegible] springt, als het [illegible] moeten worden, om [illegible] vertoonen.

[illegible] een Kaars en der- [illegible], even brandbaar [illegible], die'er in Dam- [illegible] trap van [illegible] nodig hebben om [illegible] gansche Vlam [illegible], en overal in [illegible] en [illegible] Stoffen [illegible] geene andere [illegible] minder brand- [illegible], [illegible] bran- [illegible] brand- [illegible] [illegible] verbrè- [illegible]

die niets kunnen voortbrengen dan , of Kool. Uit dezelve ontſtaat de heid van het Pit, en die roſagtige , die men aan het Toppuntje van de en een weinig beneden het midden ır wordt. Deze roetagtigheden kunnen ıog daarenboven, gelyk men billyk ı mag, hunnen oirſprong verſchuldigd an de vette deeltjes zelve, die, zig in ɔot een overvloed in de Vlam byeen be- nde, 'er ſlegts doorloopen, zonder in l geſtoken te worden; 't zy om dat zy ;enoegzaamen en behoorlyken trap van daar toe nog niet gekreegen hebben; om dat zy tot zulk een fynheid nog erkleind zyn geworden, als ze moeſten om Vuur te kunnen vatten. XIV. LES. 3. AF-DEEL.

blaauwe of violette kleur, welke de ı in haar benedenſte gedeelte vertoont, men toeſchryven aan de Zwavel, die verbrandt; 't zy dat die Zwavel zig ırlyker wyze bevindt in het Kaarsſmeer 't Katoen, 't zy dat ze daar gemaakt t en zamengeſteld door de vereeniging ten deele blaauw.

[illegible] KWARTIERT

[illegible] het verre

[illegible] en, de-
[illegible] wandelde en
[illegible] gevaagd is een
[illegible] Dewijl
[illegible] over-
[illegible] en haar
[illegible] een pad
[illegible] het
[illegible] Kloos-
[illegible] genoemde
[illegible]
[illegible]

de en van het Pit zig losgemaakt hebbende Damp niet ieder oogenblik, zonder ophouden, door andere Wolken van dergelyken Damp gevolgd wierd, geen ander Ligt en Schynzel aan de brandende Kaars zien zou, dan dat men een klein Vlammetje, aan alle kanten byna rond, tot omtrent een Duim hoogte zag opvliegen, en ſtraks daar na weer uitgaan. Maar dewyl dit uitvloeijen en ontvlammen van die brandende Stoffe onophoudelyk altyd agtereen duurt, moet 't daar door die Vlam eigenlyk zig vertoonen in de vorm van een langwerpig *Rolrond*, van boven met een verhevenronde oppervlakte beſlooten; en men mag billyk denken, dat zy ook inderdaad die gedaante zou aanneemen, en niet die van een byna Kegelvormigen Puntzuil, welke men haar nu genoegzaam altoos hebben ziet; indien 'er niet een andere vreemde oirzaak bykwam, die haar daar toe aanleiding gaf, en ons nu nog wat nader te onderzoeken ſtaat.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

Cylindre

De omtrek van den Damp, die uit het bovenſte Toppunt van 't Pit, en verder rond-

ontſtaat uit de rondom leggende Ligt.

[illegible], be-
[illegible], breek wy
[illegible] gewer, en daarom
[illegible]. Hy drukt
[illegible] en [illegible] de Kaars
[illegible] op ver-
[illegible] gewaar. Wat is
[illegible] hand
[illegible] overe
[illegible], [illegible] be-
[illegible] by
[illegible],
[illegible],
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible], [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] De twee [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible], [illegible]
[illegible]
[illegible]

afſtands tuſſchen beider Vlammen overblyft, ziet men in die tuſſchenwydte van de twee Vlammen een kleinen brandenden Damp, (gelyk in *Fig* 21 vertoond wordt,) die naar alle waarſchynlykheid niets anders is, dan het gedeelte van den Damp, dat reeds uitgebluſcht was, maar nu weder Vuur vat door den nieuwen Graad van Hitte, dien de twee Vlammen, zoo naby elkanderen gehouden, in de kleine tuſſchenwydte, die 'er blyft tuſſchen haar beiden, doen ontſtaan: en dit is daarom te waarſchynlyker, om dat die Vlammen zelve dan merkelyk langer worden en hooger opſchieten. De tweede Proefneeming is deeze. Wanneer men de Vlam van een dikke Kaars vangt in een dun glazen Buisje, van 7 of 8 Lynen Middellyns in de wydte en omtrent 4 Duimen lang, gelyk in *Figuur* 22 wordt afgebeeld, ziet men dezelve aanſtonds veel langer worden, dan ze te vooren was, en van boven byna de zelfde dikte en omtrek krygen, als ze van onderen heeft. Waarſchynlyk, om dat zy haar Hitte in die Buis, die zelve ook warm wordt,

XIV. LES. 3. AFDEEL.

PL. 5. *Fig.* 21.

PL. 5. *Fig.* 22.

XIV. LES. 3. AFDEEL.

wordt, beter dan in de vrye Lugt, die onophoudelyk telkens weer vernieuwd wordt, kunnende behouden, haar in Vlam gevloogen deeltjes langer in den zelfden ſtaat en aan 't branden kunnen blyven.

die haar verkoelt

Het ſchynt, derhalven, zeker te zyn, dat de Verkoeling, die de rondom liggende Lugt aan de Vlam te weeg brengt, haar omtrek binnen zekere paalen houdt en denzelven kleiner doet worden, dan hy anders wezen zou. Maar dewyl die Vlam een waare en eigentlyk zoogenaamde uitloop en afvlieting is: een Vloeiſtof, die, uit het Pit voortſtroomende, zig opwaarts begeeft door een andere Vloeiſtof heen, die haar verkoelt en 'er onophoudelyk eenige deeltjes van uitbluſcht; begrypt men duidelyk, dat haar benedenſte gedeelte, dat gedeelte, 't welk eerſt met 'er daad op dat oogenblik in brand gaat, dikker moet zyn en grooter van omtrek dan de deelen, die hooger zyn, en reeds eenige van die verkoelingen en uitbluſſchingen hebben ondergaan: gelyk men op dien zelfden voet ook ligtelyk zal willen toeſtemmen, dat de

de Vlam hoe langer hoe meer in dikte moet afneemen, naar maate dat zy hooger opklimt, dewyl zy onder dat klimmen onophoudelyk telkens weer nieuw verlies lydt. Verbeelden we ons een *Rolrond* Stuk, dat loodregt ſtaat: indien men 'er van den voet af tot aan de bovenſte oppervlakte toe ſtukken afnam, hoe langer hoe grooter en zwaarer, naar maate dat men 't Toppunt naderde, en dus de middellyn van deszelfs dikte allenskens kleiner deed worden, wat zou 'er van den Rol na al die afneemingen overblyven, dan een Kegelvormige Puntzuil, of een Maakzel van de zelfde gedaante als de Vlam van een Kaars ons doet zien? XIV. LES. 3. AFDEEL. *Cylindre*

Wanneer men nu by deeze verkoelingen, door de rondomliggende Lugt veroirzaakt, nog de Wryving voegt, welke een Vloeiſtof, die door een andere heendringt, noodwendig ondergaan moet, zal men gemakkelyk kunnen begrypen, dat, indien de Straal, waar meê die bewoogen Vloeiſtof voortſchiet, naar de gedaante der opening, daar ze uit doorſtraalt, Rolrond moeſt wezen, en Wryving doet ondergaan.

de-

XIV. LES. 3. AFDEEL. dezelve hoe langer hoe dunner en Puntzuilvormig worden zou, door de onophoudelyk agtereenvolgende vertraagingen, die de deeltjes der oppervlakte van de rondomleggende Vloeiſtof zouden moeten lyden. Die Vorm is het ook, onder welke het Water zig vertoont, dat uit een Vat, welks bodem met een rond gat doorboord is, voortſtroomende, door de Lugt valt: gelyk in *Figuur* 23 nader te zien is. Dergelyke Wryvingen, mogen wy ons ook met regt verbeelden, dat de Vlam, als ze om hoog ryſt, van de rondomleggende Lugt ondergaat, en dat die oirzaak ook tot het uitwerkzel, daar wy hier van ſpreeken, en het vormen der Puntzuilgedaante van de Vlam medewerkt.

PL. 5. *Fig.* 23.

't Pit krygt een Kool, en de Vlam wordt duiſterer.

Het zwarte gedeelte, eindelyk, van het Pit wordt langer, om dat het Vuur het boveneind van de Kaars, die door den brand voedzel te verſchaffen, allenskens verteert, in zyn zakking volgt, en met hetzelve hoe langer hoe laager daalt: en het Ligt wordt bezwalkt en duiſterer, om dat dan de ſchynzelgeevende Vloeiſtof door een dikke zwar-

te

Kool belemmerd wordt, die haar werk- .mheid ſnuikt en dezelve min leevendig :t zyn. XIV. LES. 3 AFDEEL.

Gevolgen.

Brandſtof, *Brandbaare Lighaamen*, noemt n doorgaans alles, wat het Vuur, na hetve eenigen tyd onder de gedaante van im of van gloeijende Kolen te hebben :n flikkeren en ſchynzel geeven, verteert. n dien aart zyn de meeſte Plantſtoffen, de :rlyke, en een gedeelte van de gegraaven ffen. Maar dewyl genoegzaam alle Lig. .men, die men doet verbranden, niet te emaal verteerd worden, en 'er, behalven Rook, die zoo ſchielyk niet vervloogen :n ophoudt als de Vlam, nog eenige vaſte len van overblyven, die men *Aſch* noemt, op welke het Vuur verder geen vat meer kragt ſchynt te hebben; heeft men alle nengde of uit verſcheiden aart van Stof- zamengeſtelde Lighaamen, die brand- ır zyn, aangemerkt, als of ze in zig een :ere zoort van Stoffe begreepen, die al- Brandſtof.

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

leen, en als de eenigſte onder dat M
bekwaam was om Vuur te kunnen
en den brand te voeden: welke S
daarom den naam gegeeven heeft v
zel des Vuurs, *Pabulum Ignis*. BOER
en met hem veele ſchrandere Natu
gen ſchryven deeze Eigenſchap toe
Olie, die als één der Beginzelen va
menſtelzel in genoegzaam alle gemen
haamen, inzonderheid in die van 't
Dierlyke en der Plantſtoffen, plaat
zoo dat een Lighaam min of meer
baar geſteld wordt te zullen zyn, na
te dat 'er zig een kleiner of groot
raad van dat Beginzel in dat Ligh
vinde. Dit is de reden, zegt men,
of Olieagtige Stoffen ligter dan and
aan te ſteeken, en ſterker en beter l

Olie is alleen 't Voedzel van 't Vuur niet.

Men kan niet ontkennen, dat dee
ling zeer wel overeenſtemt met alles
dagelyks zien en ondervinden. M
men die Stelling voor waar aanneem
men ze juiſt erkennen met die naauw
bepaaling, waar meê men ze ſchyn

...en doen verzeld gaan? Is de ligte en vlugtige Olie juiſt de eenigſte Stof, die waarlyk brandbaar is? Zouden de andere Beginzels, met welke ze in het gemengd Lighaam vereenigd is, ook niet brandbaar kunnen zyn, door een merkelyker hooger trap en ryker voorraad van Vuur, dan zy daar toe noodig heeft? Het denkbeeld, dat ik my van den ...aat, waar in zig het Vuur natuurlyker wyze binnen in de Lighaamen bevindt, gevormd heb, doet my zulks inderdaad gelooven; en om myn gevoelen, dat mogelyk een weinig zonderling in den eerſten opſlag ſchynen zal, te regtvaardigen; zal 't raadzaam zyn, dat ik, 't geen ik reeds op verſcheiden plaatzen van deeze en de voorgaande Les ten dien opzigte gemeld heb, hier met weinige woorden herinnere. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Ik ben met de meeſte hedendaagſche Natuurkundigen van gedagten, dat 'er overal Vuur is en in alles: dat die Hoofdſtof de ...lige tuſſchenruimten, welke de Stofklompjes van een vaſt, of vloeibaar Lighaam tusſchen zig openlaaten, vervult, en dezelve Alles be vat Vuur in zig.

XIV. LES. 8. AFDEEL. min of meer verwydert en ruimer v
trek maakt, naar maate van den min
meerderen trap van werkzaamheid,
bezit. Maar behalven dit Vuur,
men ten opzigt van die kleine Stofkl
waar uit een Lighaam zamengeſteld
aanmerken als een rondomliggende S
Stof die dezelve van alle kanten o
verbeelde ik my ook nog, dat zelfs
lerkleinſte Stofdeeltje, van welken
zoort van Lighaamen het ook zy, (
Atomes *deelen*, zo ze 'er zyn, alleen uitgezo
binnen in zig een weinig van dat zelf
bevat, 't welk zig niet in vryheid
vertoonen, Ligt en Schynzel geev
dan na dat het de Korſt, daar het r
zwagteld is, verbrooken heeft: do
Korſt het niet breeken zal, en d
deeltjes doen uit één ſcheuren en
gen, dan wanneer het een trap v
en werkzaamheid gekreegen heeft,
toe genoegzaam is, en den weerſ
Banden, daar het in beſlooten zit,
nen kan. Maar dewyl nu de dee

ig min of meer bezwaarlyk, naar zonderen aart en zoort, van elkan-iden laaten en losmaaken, zal 't kun-uren, dat in een gemengd Lighaam, ıen branden doet; de Stofklompjes zekeren rang voor die inwendige ie hen van één tragt te doen ſcheu-wyken, om dat de Graad van Vuur, ɔp dat oogenblik in den ganſchen ıeerſcht, ſterk genoeg is, om door lewerking dat uitwerkzel meê te ıevorderen: terwyl een ander zoort fklompjes ondertuſſchen nog weer-rſt bieden, niet om dat zy ook der-n oirzaak, die hen met die ontſloo-igt, niet inwendig binnen in zig n hebben zitten, maar om dat die ıog door het Vuur, dat 'er van bui-erkt, geen kragt en werkzaamheid ıntvangen heeft, om ook op de zelf-de overhand te bekomen. XIV. LES. 3. AFDEEL.

n zin is alles Brandſtof, alles brand- ɔe gloeijende Kool, die, na dat zy en is Brandſtof.

XIV. LES. 3. AFDEEL. ontvonkt is, alleen maar blyft glimmen, volhardt langen tyd in dien ſtaat, om dat van Laag tot Laag, het Vuur, dat in de Stofklompjes van derzelver oppervlakte beſlooten zit, zig langzaam ontzwagtelt, de deeltjes heeft los te maaken, die elkander bezwaarlyk verlaaten willen, en zyn werking vry wat meer weerſtand bieden, dan de deeltjes, die al aanſtonds met den eerſten aanvang in Vlam en Rook uitdampten en vervloogen. Het Zout zelf en de Aarde, waar uit de Aſch van die verbrande Kool beſtaat, en die zig meeſt altoos onder de gedaante en de kleur van een fyn grysagtig Poeijer vertoonen, zouden zoo gloeijend worden als de Kool zelve, indien men ze tot een trap van Vuur bragt, die ſterk genoeg was, om het Vuur, dat in derzelver vaſte deeltjes verborgen zit, tot behoorlyke werkzaamheid te verleevendigen, en hetzelve door zyn korſt en zwagtels heen te doen uitſchitteren en glimmen. Ik zal nog meer zeggen: het Water zelf, gelyk ik my ver-

ekerd houd, zou gloeijend worden en met elder ſchynzel flikkeren, indien de hoofdſtoffelyke deeltjes, waar uit deszelfs Stofklompjes zamengeſteld zyn, en die ik veronderſtel dat ook een klein brokje Vuur in zig bevatten, zoo gemakkelyk te ontbinden en uit een te ſloopen waren, als men die Stofklompjes zelve hun Lighaam kan doen verlaaten, om in Damp uit te waaſſemen en te vervliegen. XIV. LES. 3 AFDEEL.

Hoe? zal men zeggen, is het Water ook een Brandſtof?

Laaten wy niet twiſten over woorden. Verſtaat men door Brandſtof dat geen, 't welk zig gemakkelykſt in brand laat ſteeken: iets, 't welk beſt geſchikt is om de Vuuren, die men dagelyks in de Keukens of op de Haard ſtookt, of het Ligt, dat men 's avonds of 's nagts brandt, te voeden en te vermeerderen; zeker de vette, de Geeſtlyke, de Zwavelagtige Stoffen, die een ryken voorraad van dergelyk een Voedzel des Vuurs in zig bevatten, verdienen boven alle

Doch 't een beter tot branden geſchikt dan 't ander.

[illegible] by [illegible]heid. Maar [illegible] die uitdrukking een ruimer en [illegible], noemt men Brand-[illegible] 't Vuur[illegible], een Stoffe, welke door [illegible] en verteerd kan [illegible], een Stoffe, welke de werking van 't Vuur [illegible] in brand en gloeijend [illegible]: een Stoffe, eindelyk, die, [illegible] haare deeltjes met den zelf-[illegible] zyn, zoo veel [illegible] Vuur [illegible], dat 'er een [illegible] van dezelve byeen is; dan [illegible], dat ik geen Lighaam kenne, 't [illegible] zou kunnen [illegible]. [illegible] een Zand[illegible], by voor-[illegible] Druppel Olie beide een [illegible] Vuur [illegible], meen ik zeer [illegible], dat die inwendig [illegible], [illegible] kragts genoeg [illegible] die [illegible] en 't onderling ver-[illegible] deelen te overwinnen, de slooping en [illegible] van die twee kleine Lighaam-[illegible] te weeg brengen: doch alleen met

die

dit onderſcheid, dat de Oliedruppel, die gemakkelyker wyken wil, in een Ligtgeevenden Damp zal veranderen en vervliegen, terwyl de Zandkorrel, in tegendeel, vaſter en harder van aart, open zal ſplyten om het Vuur, dat hy van binnen in zig beſluit, te laaten doorflikkeren naar buiten, en zig vervolgens in een' ontelbaare menigte van kleine Brokjes en Stofjes verdeelen, die overblyven zullen en niet vervliegen. XIV LES. 3. AFDEEL.

De kleur der Vlam verſchilt naar den verſchillenden aart der Stoffen, die men brandt. Zuivere Wyngeeſt en in 't algemeen allerlei Geeſt, dien men uit Groeiſtoffen trekt, geeft een leevendige en helder blanke Vlam: die van Olie en van Smeer is een weinig geelagtig; en Zwavel heeft een blaauwe Vlam. Als men een gemengd Lighaam, dat iets van alle deeze Stoffen in zig bevat, aan brand ſteekt, moet de Vlam, die 'er van opgaat, ook iets min of meer van al die kleuren, op verſcheiden wyzen geſchakeerd, in zig hebben; Verſcheiden kleuren der Vlam.

XIV. LES. I. AFDEEL.

terwyl 'er daarenboven nog ſtreepen onder loopen van zwarten Damp of Rook. Hier uit zal men ligtelyk den oirſprong begrypen kunnen van al die kleuren, die men veeltyd in de Vlam van een wel aangeſtocken en helderbrandend Takkebos, of van ander Brandhout beſpeurt.

Gevaar van een Vlam, die tot in den Schoorſteen vliegt.

By gelegenheid van de boven aangehaalde Proefneeming met de Vlam van een Kaars, die in een Glazen Buisje, van omtrent 3 of 4 Duimen lang, gevangen, hooger ryſt dan naar gewoonte, en het gansche Buisje byna tot den top toe vult; zal ik aanmerken, dat het Vuur, 't welk men op een Haardſteê ſtookt, niet gevaarlyk wordt, dan wanneer de Vlam zoo hoog ſtygt, dat zy tot in de Pyp van den Schoorſteen opklimt. Want dan moet men *haar* hoogte niet meer ſchatten naar 't geen ze wezen zou, indien de Vlam rondom in de open Lugt gebleeven was: maar men moet bedagt zyn, dat zy, om redenen, die ik toen heb bygebragt, zig merkelyk in langte

te zal uitrekken, en ligtelyk in ſtaat zyn om het Schoorſteenroet tot op een verren afſtand van beneden in den brand te ſteeken.

XIV LES. 3 AFDEEL.

Wyngeeſt-lampen met zilveren Pitjes.

Als men een Lamp van welgezuiverden Wyngeeſt brandt, maakt het Pit, zo 't van Katoen is, geen zwarte Kool, gelyk dat van een Kaars, of van een Lamp met Olie, om dat de Vlam te ligt en leevendig van aart is, en te ſchielyk uitwaaſſemt. Het is daarom ook niet eens noodig, dat het Pit in zulk een Wyngeeſt-Lamp met 'er daad brande, indien het altyd ſlegts nat genoeg gehouden worde van 't Vogt, dat de Vlam Voedzel verſchaffen moet. Dagelyks ziet men in Komfooren Wyngeeſt-lampjes, wier Pitten van ſmalle reepjes Zilver gemaakt zyn, in bosjes gebonden en boven aan een weinig uit elkanderen geſpreid.

Werking van te lange, dunne, dikke, korte Pitten.

Pitten, die te lang zyn, of te dun, en te los gevlogten, doen de Lampen rooken en zwaaren Damp van zig geeven, om dat zy

XIV. LES. 3. AFDEEL. zy meer Brandſtof aan het Vuur leveren, dan hetzelve verteeren kan. Al wat 'er overtollig is, raakt niet in brand, en waasſemt uit onder de gedaante van een zwarten Rook. Pitten, die te dik of te ſtyf gedraaid zyn, trekken geen Brandſtof genoeg op, en maaken het Ligt van Lamp of Kaars ſlaauw. Die te kort zyn, voeren de Olie en het Kaarsſmeer in het Vuur, eer ze nog heet genoeg geworden zyn om in brand te kunnen gaan: korte Pitten mogen alleen gebruikt worden met Wyngeeſt, die branden kan, als hy ſlegts een nog maar maatigen trap van Warmte bekomen heeft.

Gevaar van een brandende Kaars by heete Dampen. De Proefneeming van de pas uitgebluſchte en nog rookende Kaars, die men aan haar Damp weer aanſteekt, geeft my aanleiding om ieder te waarſchuwen, dat het zeer gevaarlyk is om met een brandende Kaars, of met iets dergelyks, wat het zy, dat Vlam geeft, naby de eene of de andere vette of Harsagtige, of Geeſtryke Stoffe te komen, die nog vry heet is, en Rook en Damp

Damp van zig geeft. Tot op een zeer verren afſtand zou die Stof kunnen in brand ſlaan, en merkelyke wanordes veroirzaaken. Maar al te dikwils ziet men toevallen van dien aart gebeuren, inzonderheid na dat het bereiden en het leggen van Verniſſen de koſtwinning of tydkorting van een groot getal van Menſchen geworden is. XIV. LES. 3. AFDEEL.

Maar waar blyven, eindelyk, al die Stoffen en Lighaamen, die het Vuur, na dezelve eenigen tyd ſchynzel te hebben doen geeven, en in onze oogen flikkeren, vervliegen en dagelyks uit ons gezigt verdwynen doet?

De verſpreide Stoffen worden tot nieuwe voortbrengzels gebruikt.

Dewyl 'er niets met 'er daad vernietigd en tot niets gebragt wordt, en de onderſcheiden zoorten der dingen, nimmer uitgeput, in weerwil van het onophoudelyk gebruik, waar door ze verſlyten en vergaan, altyd in wezen blyven, moeten wy vaſtſtellen, dat al die Lighaamen, door de werking van 't Vuur zoo fyn verdeeld, ontbon-

XIV. LES. 3. AF-DEEL.

bonden en uit malkander
zigtbaare gedaante te
hebben, en ten dien op
't geen ze waren, zig v
den in den Dampkring
Voorraadſchuur, waar
maate dat zy ze tot haa
merken noodig heeft,
Stoffen weer te rug neer
voortbrengzels te bezige

VEERTIEN

VIERDE AF

De voornaamſte Middelen
werkzels van 't Vuur
en te vermi

Gemeen Vuur.

HEt Vuur, daar wy
van ſpreeken zul
Vuur; zulk een Vuur, a
gebruik van maaken, het

of geene Stoffe, die in Vlam en in Rook vervliegt, en daar na 't verbranden of niets, of alleen maar Aſch overblyft. Een Vuur van Hout, by voorbeeld, van Kolen, van Turf, van Olie, van Wyngeeſt, en dergelyke Stoffen meer. Van de Zonneſtraalen en 't vermeerderen van derzelver kragt en uitwerkzels zal ik hier niet ſpreeken. Toen ik in de voorgaande Les heb doen zien, dat zy een waar en eigenlyk genoemd Vuur zyn, heb ik 'er reeds zoo veel van gezegd, dat 'er ieder ligtelyk uit zal kunnen begrypen, dat de Warmte, die zy doen ontſtaan, vermeerderen moet, naar maate dat ze zig in grooter getal op een zelfde plaats byeen vergaderen; 't welk van de vermenigvuldiging, van de grootte of van de volmaaktheid der Werktuigen, die ze in één punt doen zamenloopen, afhangt.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Ik zal 'er hier deeze aanmerking nog alleen maar byvoegen, dat de Werking der Zonneſtraalen, door Brandglazen of door Brandſpiegels in één punt vergaderd, in kragt en ſterkte toeneemt, niet alleen naar maate van de

Evenredigheid van de vermeerderde kragt der Zonneſtraalen.

XIV. LES. 4. AFDEEL. de meerdere digtheid, die ze krygen, hoe ze hun gemeen Brandpunt nader komen; maar ook volgens een zekere andere evenredigheid van aangroei, die men nog niet volkomen kent. Indien men, by voorbeeld, de As van den Ligtkegel, die met zyn Voetſtuk op den Spiegel ruſt, in verſcheiden gelyke deelen afdeelde, en men een zelfde Lighaam beurtelings op alle die verdeelingen, de eene voor, de andere na, plaatſte, zou 'er dat Lighaam overal geen *Hitte* gevoelen, die evenredig was naar 't getal der Straalen, welke het op ieder plaats naar maate van zyn afſtand van 't Brandpunt ontving. In 't Brandpunt zelf, of zeer kort daar by, zal men een ſtuk Metaal doen ſmelten, dat maar een maatige Warmte zal bekomen, als men het 'er een weinig verder van afhoudt, op een plaats, daar egter het getal van de Straalen, die op deszelfs oppervlakte vallen, nog niet grootelyks verminderd is. Het ſchynt, derhalven, dat de Zonneſtraalen, wanneer ze digt in één gedrongen worden, daar door zelfs een nieuwe kragt

XIII. Les. PL. 4. Fig. 10 en 11.

Vuur [illegible]

gt aan[illegible]
ke [illegible]
uurlyk[illegible]
)rieërle[illegible]
d om de [illegible]
ſde V[illegible]
zelfde [illegible]
uden wor[illegible]
1 voorn[illegible]
: Vuur [illegible]
. 2. Door [illegible]
en o[illegible]
dryven, [illegible]
: verſ[illegible]
ate ver[illegible]
de bra[illegible]
ſſem[illegible]
n houden, [illegible]

Het eerſte M[illegible]
ur te v[illegible]
zoo a[illegible]
het o[illegible]
n. I[illegible]
V. D[illegible]

XIV. LES. 4. Afdeel.

Stroo in brand geſtoken heeft, en men 'er een tweede, een derde, of meer bydoet, het Vuur grooter wordt, en de Warmte naar evenredigheid toeneemt, en zig rondom verſpreidt. Men moet hier egter aanmerken, dat een Lighaam, hoewel uit de zoort der geenen, die men doorgaans en met regt brandbaar noemt, nogthans niet altyd Vuur vat, en den reeds begonnen Brand helpt vermeerderen; ten zy het Vuur, daar men 't bywerpt, eenigermaate geſchikt zy naar deszelfs grootte van omtrek, en byzonderen trap van brandbaarheid. Te vergeefs zou men zwaare Blokken en zeer dikke Stukken Brandhout rondom een klein Vuurtje van Stroo opſtapelen; zy zouden 'er alleen maar door geſchroeid en wat zwart gebrand worden: en wy hebben ook reeds voorheen aangemerkt, dat een Katoenen Pit in 't midden der Vlam van Wyngeeſt geheel en ongeſchonden blyft zonder te verbranden. Dit ontſtaat daar uit, dat de Vlammen van zommige Stoffen heeter, vlugger en werkzaamer zyn, dan die van andere; en tot voedzel

Dikke Stukken en digt van Stof branden bezwaarlyker, dan dunne en yle.

bladz. 713.

haar brand zulke Lighaamen moeten XIV. LES. 4. AF-DEEL.
, wier trap van Brandbaarheid met
:t overeenkomt. Die trap van Brand-
l hangt niet alleen van de byzondere
van het brandbaar Lighaam, maar
g daarenboven van deszelfs omtrek
van de meerdere of mindere digtheid
n Inhoud. Het Hout in 't algemeen
'n eigen aart zoo brandbaar, dat het
t brandend Stroo zeer wel laat aan-
; maar als dat Hout aan dikke Stuk-
Blokken is, zou men 'er aleen gerui-
l agtereen een Stroovuur tegen bran-
eten, eer het Vlam zou willen vat-
ant een Lighaam gaat niet in brand,
dat het een zekeren trap van Hitte
en heeft; en indien de oppervlakte,
ı zwakke Vlam tegen ſpeelt, om den
inhoud van 't Lighaam en de digt-
n deszelfs Stoffe koel blyft, of niet
genoeg wil worden, zal 'er op zyn
een Schroeijing, of een ligte en al-
ar oppervlakkige Branding door ont-

 Dee-

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Een onderſt boven gehouden Kaars, nat Brandhout, gaan uit.

Deeze laatſte Aanmerking geeft ons ook de reden aan de hand, waarom een Kaars uitgaat, die men een oogenblik t'onderſt boven houdt, of in een Vogt dompelt, dat wel brandbaar van aart is, maar koud: waarom nat en groen Hout, dat reeds een weinig aan 't branden gebragt is, van zelf weer uitgaat, als men geen zorg draagt, om het met byleggen van ander en drooger Hout aan brand te doen blyven. In beide die gevallen ontbreekt het 't Vuur niet aan Brandſtof. Maar in 't eerſte Geval heeft die Brandſtof geen tyd om heet genoeg te kunnen worden: en in het tweede kan ze niet heet genoeg worden, om dat de vogtigheid, die ze in zig bevat, zulks belet en haar koel houdt.

Tweede Middel: 't Vuur inſluiten.

Ik ga nu, derhalven, over tot de tweede wyze, om de kragt van 't Vuur te vermeerderen, en zal ten dien einde doen zien, dat een zelfde Vlam, of een zelfde brandende Stof merkelyk ſterker Hitte geeft, wanneer haar Hitte binnen zekere paalen, die haar beletten zig verder te verſpreiden, beſlooten blyft, dan wanneer men haar de vryheid laat,

laat, om zig naar welgevallen rondom wyd en zyd uit te breiden. XIV. LES. 4. AFDEEL.

EERSTE PROEFNEEMING,

Toeſtel.

AA, in *Figuur* 24, is een byna Rolrond Stuk of Trommel, uit een Blad Yzer, of van geel Koper gemaakt; van boven geheel open, en naar beneden doorgeſlagen met een Boogswyze opening, die $2\frac{1}{2}$ Duim hoog en $2\frac{1}{4}$ Duim wyd is. Ter zyden heeft men daarenboven nog drie andere, doch merkelyk kleiner openingen of Lugtgaten, op gelyke afſtanden van elkanderen in de rondte van den omtrek der Trommel geplaatſt, en alle drie op de zelfde hoogte als de Top van den Boog. *PL. 6. Fig. 24.*

Op deeze Trommel zet men, beurtelings na elkander, twee zoorten van holle Dekzels of Kuipjes van Metaal, die 'er omtrent twee derden van hunne hoogte inſchieten, zoo dat 'er maar een derde boven uitſteekt. In 't een van die twee Kuipjes doet men Water,

XIV. LES. 4. Afdeel.

ter, in het ander Zand, dat te vooren wel gedroogd is.

Door de Boogswyze opening van de Trommel loopt de Pyp van een Lamp met drie Pitten, welke men aanſteekt. Men maakt dezelve eenigzins kort, en in de form omtrent van een Penſeel, op dat ze geen Rook zouden geeven. De Bak B is met Olyf of zoogenaamde Boom-olie gevuld.

Uitwerkzels.

Een Water en Zandbad over de Lamp heet gemaakt.

Het Kuipje met Water, na dat het een half uur lang boven de brandende Lamp gehangen heeft, doet, als men 'er een *Thermometer* indompelt, door het ryzen van 't Vogt in de Buis zien, dat het een trap van Hitte gekreegen heeft, die niet veel van die van kookend Water verſchilt.

In het Kuipje met Zand, na op gelyke wyze ook een half uur boven de Lamp gehangen te hebben, wordt men door het inſteeken van een Kwik-*Thermometer* gewaar, dat een ſterker trap van Hitte plaats heeft, dan men by de voorgaande Proef bevonden had in 't Water.

Op-

Opbelderingen.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

De Lamp is beſlooten in een Trommel,

Ligtelyk zal 't my ieder toeſtemmen, dat noch het Water, noch het Zand ooit zoo heet zouden geworden zyn, zoo men ze alleen maar eenvoudig, zonder anderen toeſtel, zes Duimen hoog boven drie dergelyke kleine Vlammetjes, als die van onze Proefneeming, gehouden had. Het lydt geen den minſten twyffel, dat zy dien grooten trap van Hitte, dien we nu bevinden dat ze gekreegen hebben, inzonderheid verſchuldigd zyn aan de voorzorg, die men genomen heeft, om dat zwakke Vuur rondom te beſluiten in de Trommel, daar men het Kuipje met Water en met Zand op zette. De reden, waarom de Warmte daar door zoo ſterk toegenomen is, zal ik thans wat nader tragten op te helderen.

die de Vuurſtraalen ſtuit

Het is het Vuur, uit oirzaak van zyn uitzettende kragt, eigen, dat het zig naar alle kanten heen tragt uit te breiden. Den zelfden Loop en Beweegſtreeken doet het ook alle de deeltjes der Lighaamen aanneemen,

XIV. LES. 4. AFDEEL.

die het losmaakt, en te gelyk met zyn eigen deeltjes uit die Lighaamen doet uitwaaſſemen. Men moet, derhalven, de drie Pitjes van de Lamp, die te zamen branden, als het middelpunt aanmerken van een Klootsronden kring vol werkzaame deeltjes, wiens halve middellynen overal tegen de Wanden van de Trommel A A aanſtooten. Maar dewyl die Trommel Rolrond van gedaante is, ſtuiten al die halve middellynen of ſtraalen van Vuur of van Warmte terug naar de As, en worden daar bygevolg digt in één en op elkander gedreeven. Hier door neemt hun werkzaamheid toe, en worden ze in ſtaat geſteld om zoo veel grooter kragt te oeffenen op alles, wat hen omringt: 't welk dan ook de oirzaak is, dat de Wanden van de Trommel, en het Kuipje dat haar dekt, dien ſterken trap van Hitte verkrygen.

en inwaarts dryft, dat ze niet vervliegen.

Deeze inwaartsdryving en byeenverzameling der Warmte hangt niet voornaamelyk af van de gedaante van de Trommel. Men zou omtrent genoegzaam het zelfde uitwerkzel waarneemen, ſchoon ze vierkant was.

Maar

Maar die vermeerderde kragt des Vuurs ontſtaat inzonderheid daar uit, dat men de Warmteſtraalen, door hun ergens tegen aan te doen ſtuiten, ophoudt en terug dryft; daar ze anders volgens hun aart geneigd zouden zyn om, in de langte voortſchietende, zig uit te breiden, en dus eindelyk te vervliegen; zoo als ze ook met 'er daad doen, wanneer men hun de vryheid laat; gelyk ieder door de dagelykſche ondervinding weet. XIV. LES. 4. AFDEEL.

Het Kuipje, met het geen 'er in is, wordt wel langzaamer warm, dan de Wanden van de Trommel, maar neemt ook teffens eindelyk een grooter trap van Hitte aan. De reden is, dat het veel meer Stofs in zig bevat, en bygevolg zoo ſpoedig van het Vuur niet doordrongen en gevuld kan worden; en dat de werking van een Vuur, 't welk een geruimen tyd agtereen aanhoudt en blyft duuren, in kragt toeneemt, gelyk ik reeds voorheen heb te kennen gegeven, naar maate van den weerſtand, dien het ontmoet en te overwinnen heeft. Het Water en Zand worden heeter dan de Wanden van de Trommel.

XIV. Les. 4. Afdeel.

Het Zand wordt heeter dan 't Water.

Deeze laatſte reden is ook de waare oorzaak, waarom het Zand heeter wordt dan het Water. Want dewyl het Vuur, dat het binnen in zig verborgen houdt, bezwaarlyker en traager aan 't werken te brengen is, werkt het ook naar evenredigheid zoo veel te kragtiger, wanneer de Beletzels, die het tegenhielden, beginnen te wyken.

Gevolgen.

De Scheidkonſt.

De *Scheidkonſt*, die wonderbaare Konſt, die in de Geheimen der Natuur, door haare Werken tot hun eerſte Beginzels te ontzwagtelen, weet door te dringen, bedient zig in byna alle Behandelingen van een Vuur, wiens werking door Stook-ketels beſtierd en geregeld wordt. Die Stook-ketels zyn eigenlyk niets anders dan een zoort van Gereedſchappen, die, ſchoon van elkander verſchillende in grootte, in gedaante en in de Stof, daar ze van gemaakt zyn, egter daar in allen overeenkomen, dat ze een zekere menigte van brandende Stoffe in zig beſlooten houden, wier Warmte zy bedwingen en

ſtui-

uiten, om haar te noodzaaken, dat ze al haar kragt op 't een of 't ander Lighaam oefſent, dat men door en door heet wil maaken. Den Toeſtel van die verſcheiden Werktuigen, en de Gebruiken daar ze toe dienen; de Keur der Stoffen, die men in dezelve branden, en de Regelen, die men volgen moet, om deezen of geenen trap van Hitte naar vereiſch van de byzondere oogmerken, die men heeft, te verkrygen, moet men in de Boeken zelve nazien, die over de Scheidkunde geſchreeven zyn. Het is myn werk niet, dat ik my hier in een omſtandig berigt van dien aart inlaat, dewyl my zulks te ver van myn Hoofd-onderwerp verwyderen zou: maar ik denk egter den Leezer geen ondienſt te zullen doen, dat ik hem een zoort van Stook-ketel leere kennen, die men overal, zonder dat zy veel omſlags maakt, plaatzen kan; die weinig toezigt, weinig koſten, en niet veel kundigheid vereiſcht, en met welke men egter veel aartige en nuttige Bewerkingen in 't klein doen kan.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Handelbaar Stookketeltje.

Het Lighaam van deeze Stook-ketel, die om-

[illegible] hoog is, en zes, of [illegible] wyd, [illegible] met dat [illegible] Proef- [illegible] als dezel- [illegible] Lamp met [illegible] van een [illegible], naar [illegible] trap [illegible], of alle de [illegible] aan; [illegible], van [illegible] in [illegible] optrek- [illegible] branden [illegible] Pendeel, daar [illegible], zullen ze vyf [illegible] en zelfs langer, kun- [illegible] Damp te geeven, en [illegible] kwaaden Reuk [illegible]

[illegible] Ketel of Trommel, dus aange- [illegible] van een soort van Kook-ketel, [illegible] welke gedaante in *Fig.* 25

te

te zien is, welke men door haar Mond of Lugtpyp C met kookend Water vult, en in welke een Tinnen Kolf D geſtooken en vaſtgemaakt is. Om den Hals van die Kolf zet men een Helm E van Glas of van Metaal, dien men dekt met een Koelbak F, welke met een Kraantje voorzien is, om het Water gemakkelyk te kunnen laaten afloopen en vernieuwen. Aan den Snuit van den Helm ſteekt men vervolgens een Fiooltje, welks Bol men op een Schraagje doet ruſten, dat men hooger of laager kan zetten, en door middel van een Klemſchroefje doen ryzen of daalen, naar welgevallen: gelyk in *Fig.* 26 nader gezien kan worden, daar die ganſche Toeſtel in zyn orde en zamenhang ſtaat afgebeeld.

XIV. LES. 4. AFDEEL. *PL.* 6. *Fig.* 25.

Fig. 26.

In plaats van de Kolf met het Waterbad, daar ik hier van ſpreek, kan men ook een Zandbad van die form, als in *Figuur* 27, op de Stook-ketel zetten. In dat Zandbad plaatſt men een glazen Kolf G, met zyn Helm voorzien, of anders ook wel een Kromhals, gelyk H, dien men dan verder

Toeſtel tot een Zandbad.

PL 7. *Fig.* 27.

met

XIV. LES. 4. AFDEEL.

met Zand overdekt, en daar men een verhevenrond Dekzel, Gewelfswys loopende, dat hem als tot een *Reverbereer* of *Weerſtuit-Oven* dient, overheen zet. Zyn Snuit ſteekt men, als voorheen, in de Pyp van 't Fiooltje. Den ganſchen Toeſtel, met al zyn ſtukken, zamengezet, kan men van den Kromhals zien in *Fig.* 28: gelyk die van de Kolf met haar Helm G vertoond wordt in *Fig.* 29.

PL. 7. *Fig.* 28. en 29.

'*t Stook-keteltje ſtiekt teſſens tot een Nagt-lamp.*

Door middel van dergelyk een Stook-keteltje kan men met het Ligt, dat veele Menſchen de gewoonte hebben om 's Nagts in hun Slaapkamer te laaten branden, op een nuttige wyze zyn voordeel doen. Men heeft ſlegts het kleine Lampje met zyn drie Pitjes, daar ik zoo aanſtonds van ſprak, op deeze wyze toegeruſt, in plaats te ſtellen van de Nagtkaarſen of Lampen, die men doorgaans gewoon is te gebruiken; en de Olie, die anders genoegzaam altyd maar te vergeefs verbrandt, zal teſſens kunnen dienen om een klein Stook-keteltje aan den gang te houden, en wat het uitgewerkt heeft, zal

men

nen des anderendaags 's morgens kunnen zien.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Om Spys en Drank warm te houden, Kruiden te doen trekken, enz.

Het Zandbad is zeer gevoeglyk geſchikt om het Vleeſchnat of den Drank voor Zieken, om Koffy, Thee, en andere dergelyke zoorten van Dranken warm te houden: om deeze of geene Kruiden, die men of als Geneesmiddelen of om andere reden gebruiken wil, te doen trekken: om iets langzaam en zagtjes te laaten uitwaaſſemen, en ontelbaare andere gebruiken meer.

Inzonderheid om over te haalen.

Dit Stook-keteltje, eindelyk, is een zeer bekwaam en gemakkelyk Werktuig, om Proeven te doen van 't een of 't ander over te haalen, en om de eigenaartige Olie uit de welriekende Plantgewaſſen en Kruideryen te trekken. Men doet, by voorbeeld, in de Kolf van het Waterbad een handvol Lavendelbloemen met een Pint Brandewyn: men dekt ze met haar Helm en Koelbak, dien men met koud Water vult. Twee, of, zo men ſpoediger voortgang maaken wil, drie Pitten aangeſtoken, zullen 'er omtrent een half Pint Wyngeeſt uit overhaalen, die ſterk

XIV. Les 4. Afdeel. ſterk met welriekenden reuk bezwangerd is, en geen den minſten Brandſmaak heeft.

Tot Stoffen, die vaſter zyn en zwaarer van gewigt, gelyk ook tot zulke, die de Tinnen Kolf zouden kunnen doorbyten en bederven, als Azyn, Terpentyn en anderen van dien aart, moet men de glazen Kolf met het Zandbad gebruiken.

De Kromhals in het Zandbad, met zyn Weerſtuitdekzel en drie aangeſtoken Pitten, zal kunnen dienen om Stoffen, die nog zwaarer zyn, Kwikzilver, by voorbeeld, dat men volkomen wil zuiveren, over te haalen; of om het rookend Sterk Water te deſtilleeren, dat de eigenaartige Oliën der Planten in brand doet vliegen, en uit fynen Salpeter, wel gedroogd en met Vitriool-olie gemengd, overgehaald wordt.

Water op de Smidſe-koolen geſprenkeld.

De Smid ſprenkelt Water op de Smeekoolen, daar hy zyn Vuur meê ſtookt op de Smidſe, als hy merkt dat ze te veel naar buiten en aan hun oppervlakte branden. Door dat middel, daar hem de ondervinding de nuttigheid van heeft leeren kennen,

vormt

vormt hy op de Koolen een zoort van Korſt, die altyd doof blyft, zonder aan brand te gaan; en onder welke, even als in een *Weer-Stuit-Oven*, het Vuur inwaarts naar 't midden gedreeven wordt, en al zyn kragt byna alleen op 't Metaal oeffent, dat men heet wil maaken. XIV. LES. 4. AFDEEL. *Fourneau de Reverbére*

De Stooven en Kachels kunnen ook als een zoort van Fornuizen worden aangemerkt, die door middel van een weinig Vuur, dat binnen in haar brandt, de Warmte op een zeer gevoeglyke en gemakkelyke wyze meêdeelen aan een groot getal van Lighaamen, die men warm en droog houden wil. Dus bewaart men ingeleide Vrugten, gedraaide Suiker, en verſcheiden andere dergelyke zoorten van Suikerwerk, en Bereidzels, die anders welhaaſt door de vogtigheid der Lugt zouden bedorven worden. Door dat middel weeten zy, die in vette Verniſſen arbeiden, nu ook binnen den tyd van eenige Dagen en by het minſt gunſtige Jaargetyde, Werken te vervaardigen, daar ze voorheen verſcheiden Maanden van een met Stooven en Kachels.

XIV. LES. 4. Afdeel.

voordagt daar toe uitgekipten en wel waargenomen tyd noodig hadden.

Togtſcherm.

Een Vuur of Togtſcherm, in een groot en ruim Vertrek uitgezet, en ter zyde of tegenover het Vuur geplaatſt, dient niet alleen, om hen, die zig warmen, voor de koele Lugt, welke het Vuur naar zig trekt, en den zoogenaamden Togt te beſchutten: maar hy kaatſt ook de Warmte terug, ſtuit ze, en belet haar, dat ze zig niet overal heen verſpreide en vervliege; met één woord, hy doet in zeker opzigt het werk van een Kachel, uitgezonderd dat 'er in den omtrek, dien hy bevat, telkens van boven weer friſſe en koele Lugt inkome.

II. Proefneeming.

Toeſtel.

Derde Middel om de kragt van 't Vuur te vermeerderen.

Men neemt een dikke Kaars, die men aanſteekt, en welker Pit men, als zy helder doorbrandt, een weinig ſchuins buigt. Men blaaſt met een Glazen of Metaalen Pypje, dat krom geboogen is, en aan zyn een end pun-

puntig toeloopt, op de Vlam; en doet haar daar door zulk een Beweegſtreek aanneemen, als men goedvindt; gelyk uit *Fig.* 30 nader gezien kan worden. XIV. LES. 4. AFDEEL. *PL.* 8. *Fig.* 30.

Uitwerkzels.

Deze Vlam, die doorgaans brandt zonder eenig merkelyk geluid te geeven, die maar anderhalf Duim ten hoogſten lang is, en naauwlyks in ſtaat zou zyn om een Spelde of een Naainaald gloeijend te doen worden, maakt, als ze op deeze wyze geblaazen wordt, een vry ſterk gedruis (*), ſtrekt zig tot verſcheiden Duimen ver in de langte uit, en brandt met zoo hevig een felheid, dat zy het Glas en de allerhardſte Metaälen in een zeer korten tyd week maakt, en doet ſmelten. De Vlam van een Kaars naar eene plaats geblaazen.

Ophelderingen.

Alle de deeltjes, waar uit de Vlam beſtaat, De Vlam maakt gedruis.

(*) Dit gebeurt, naamelyk, doorgaans. Maar als het Blaaspypje zeer dun is, en men maar zagtjes blaaſt, hoort men geen gedruis.

XIV. LES. 4. Afdeel.

ſtaat, merk ik aan als zoo veel kleine Klompjes of Brokjes van brandbaare Stoffe, die aan ſtukken ſpringen en verbryzeld worden door 't geweld van het Vuur, dat ze binnen in zig beſlooten houden, en dat zig nu in vryheid ſtelt. Al die kleine byzondere Uitſpattingen maaken met malkanderen eene algemeene, die, wanneer ze eensklaps en ſchielyk losſprong, de rondomleggende Lugt zou ſlaan en dus geluid veroirzaaken; maar die in ſtilte en zonder eenig hoorbaar geraas geſchiedt, wanneer ze allenskens en langzaam losſpringt, of wanneer de Vlam eens haar plaats in de Lugt reeds heeft ingenomen. Doch dit kan onmogelyk zoo ſtil toegaan, als men door 't blaazen de Lugt in de Vlam dryft. De deeltjes, die ieder oogenblik losſpringen, moeten telkens tegen die Lugt aanſtooten; en de ſchuddingen, die zy 'er van ontvangt, moeten haar een hoorbaar gedruis doen geeven. Althans dus komt het my zeer waarſchynlyk voor. Men kan 'er daarenboven ook nog by aanmerken, dat 'er in de Lugt altyd veel vogtige deeltjes zyn,

die

die te gelyk met haar in een Vuur, dat geweldig vinnig brandt, gedreeven, de zelfde uitwerking, naar evenredigheid, doen moeten, welke wy een Druppel Water zien doen, die op een gloeijend Yzer valt; naamelyk een ſiſſing en gedruis maaken, dat men min of meer kan hooren. XIV. LES. 4. AFDEEL.

Dat de Vlam zig eenige Duimen verder, dan naar gewoonte, in de langte uitſtrekt, wordt oogenſchynlyk veroirzaakt door den aandrang van den Wind, die de ganſche menigte van die brandende deeltjes, welke aan die zyde, waar uit hy geblaazen wordt, vervliegen zouden, met zig ſleept, en ze allen naar eenen kant voortdryft. Men kan 'er ook nog byvoegen, dat het gene anders ſlegts uitgebluſchte Damp zou geweeſt zyn, of Rook, nu weder Vlam wordt, om dat de kragt van het Vuur zoo ſterk vermeerderd is. wordt eenige Duimen langer;

De Vlam, eindelyk, wordt door 't blaazen een veel heviger Vuur en brandt vinniger, om twee redenen. Voor eerſt, om dat de Wind de brandende deeltjes in die Be- brandt hevig,

XIV. LES. 4. AFDEEL.

weegſtreek, die hy hen doet aanneemen, digter in één en op malkander dryft; dewyl hy een groote menigte van deeltjes, die uit zig zelven derwaarts zig niet zouden begeven hebben, allen naar eenen kant met zig ſleept; en dewyl hy teffens veel andere deeltjes, die in Damp en Rook zouden uitgewaaſſemd hebben, Vuur doet vatten. Ten tweeden, om dat die zelfde Wind, door de Vlam te ſtooten en voort te blaazen, de Beweeging, die ze natuurlyk heeft, en waar meê ze op de andere Lighaamen werkt, verſnelt, en haar daar door werkzaam en kragtdaadiger doet worden.

Gevolgen.

Handgreep van Goudſmits, Juweliers, in 't ſoldeeren;

De Proefneeming, die wy zoo aanſtonds gezien hebben, is een Handgreep, die in verſcheiden Konſten zeer bekend is, en daar men in menigvuldige gevallen gebruik van maakt. Goudſmits, Juweliers, en die Geſteenten inzetten, ſoldeeren hun meeſte ſtukken met het Blaaspypje: zy leggen ze ten dien einde in een bolligheid op een Houts-

kool

kool van eenig zagt zoort van Hout, en brengen 'er de Vlam, verlangd door 't blaazen, op naar welgevallen. Op die wyze zyn ze volkomen genoegzaam meeſter van hun Vuur, en loopen geen gevaar om fyne en tedere deelen te doen ſmelten, die men zeer bezwaarlyk zou kunnen behoeden en ongeſchonden bewaaren, als men gloeijende Houtskolen gebruikte, om ze 'er meê heet te maaken. XIV. LES. 4. AFDEEL.

De Uurwerkmaakers, zy die Natuur- en Wiskonſtige Werktuigen vervaardigen, en andere dergelyke Konſtenaars, die de Punten van hun Drilletjes harden, door dezelve in Kaarsſmeer te ſteeken, maaken ze eerſt gloeijend in de Vlam van een Kaars, die zy ook blaazen ten dien einde met een Blaaspypje. Deeze manier van harden is zeer gemakkelyk en byzonder wel uitgevonden, om dat men dus meeſter is om geen grooter gedeelte, dan men wil, van het Werktuig, en alleen maar deszelfs uiterſt puntje te doen gloeijen, dat ook alleen maar hard wezen moet. in 't harden der Drilletjes,

XIV. LES. 4. AFDEEL. in 't Brandſchilderen.

De Wind, die uit een krom Blaaspypje geblaazen wordt, is ook het middel, daar de Brandſchilders gebruik van maaken, om het Vuur van hun Lamp te verlevendigen en werkzaamer te doen worden. Maar in plaats van met den Mond te blaazen, 't welk in zeer veel gelegenheden niet gevoeglyk geſchieden kan, en zeer moeielyk zou vallen als het Werk eenigen tyd duuren moet, bedienen zig de meeſten van een Blaasbalg, die onder aan den Tafel, daar de *Lamp* op ſtaat, vaſtgemaakt is, en met den Voet, daar men meê op een Treê drukt, in beweeging gebragt wordt. In *Figuur* 31 ziet men niet alleen den Toeſtel afgebeeld van die weergalooze Konſt, die het Glas en den Brandverfgrond zoo veel bevallige Beeltenisſen weet te doen aanneemen, en de *Bloemen* en andere voortbrengzels der Natuur zoo verrukkelyk na te bootzen; maar zy vertoont ook teffens een zeer wel gelykend Afbeeldzel van den handigſten en vindingrykſten Konſtenaar, dien wy in dat zoort

van

van Werken bezitten (*). Dagelyks ondervind ik, hoe zeer ik aan hem verpligt ben, dat hy my wel een weinig van zyn Konſt heeft willen mededeelen; en om hem myne erkentenis voor die gunſt te betuigen, neem ik met vermaak de gelegenheid waar, die zig hier aanbiedt, om zyn naam en gedagtenis te vereeuwigen.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Smids Vuur en Blaasbalg.

De Brandſchilders [illegible] oor den Wind van een Blaasbalg v[illegible] nuigd en werkzaam gemaakt, doet o[illegible] 't klein zien, 't geen 'er in 't groot in [illegible] Smeederyen omgaat. Hoe veel tyds en hoe veel koſten zouden 'er niet noodeloos verſpild moeten worden, indien men de Metaalen, eveneens, by voorbeeld, als men het Glas behandelt in

(*) JEAN RAUX, Brandſchilder van den Koning, heeft de Eer gehad van byna alle onze Prinſen in hun jeugd met zyn Werk een aangenaame Uitſpanning te verſchaffen, en 'er Leſſen in te geeven aan zeer veele Heeren van aanzien, zoo *Franſchen* als Buitenlanders. Zyn Afbeelding wierd door een der Beampten van het Hof van myn Heer den *Dauphin* getekend, terwyl hy by dien Prins werkte in 't Jaar 1739. Naar die Tekening, die my in handen gevallen is, heb ik *Figuur* 31 laaten ſnyden. *Nollet.*

XIV. LES. 4. AFDEEL.

in de Glasblaazeryen, bewerken moeſt met een Vuur, dat genoegzaam al zyn kragt ontleent van de menigte der Brandſtof, daar men 't meê ſtookt, en van de langheid van tyd, dien men 't doet werken. Daarenboven heeft men ook nog met het Vuur van een Smidſe, dat, ſchoon klein van omtrek, tot een geweldige Hitte geſtookt kan worden, dit voordeel, dat men op een Staaf-yzer alleen maar die plaats gloeijend maakt, die men bewerken wil.

Zamenſtelzels van Blaasbalgen in de Scheidkunde.

Het geblaazen Vuur is nog merkelyk kragtiger en werkzaamer, dan het Vuur, dat in een Fornuis beſlooten en binnenwaarts gedreeven wordt. Wanneer men, derhalven, de kragt van 't Vuur tot zoo hoog een trap wil brengen, als door tot nog toe bekende Middelen geſchieden kan, moet men verſcheiden Blaasbalgen tegen elkander over ſtellen, en allen te gelyk op een zelfde ontſtoken Brandſtof doen werken. Van dergelyk een Middel bedienen zig de Scheidkundigen, om het ſmelten van zeer harde Lighaamen te verhaaſten, of om een Proef te

nee-

neemen, hoe vaſt zy van Stof zyn en welken trap van Hitte zy verdraagen kunnen. XIV. LES. 4. AFDEEL.

Doch zo men, gelyk doorgaans, geen Blaasbalgen gebruikt, draagt men zorg om byna alle Fornuizen op zulk een wyze toe te ſtellen, dat de Lugt, door het Vuur aangetrokken, met een zekere ſnelheid van het reeds brandend gedeelte voortſtroomt tot het gedeelte, dat nog niet ontſtoken is, of met minder felheid brandt. Op die wyze wordt de kragt en werkzaamheid van 't Vuur vermeerderd door dien ſtroom en doortogt van Lugt, dien men naar welgevallen beſtieren en min of meer ſterk kan maaken, de Togtgaten, door welke de Lugt weer naar buiten uit moet trekken, min of meer te openen. Doortogt van Lugt in Fornuizen.

Door dergelyk een ſtroom van Lugt, als hy wel beſtierd wordt, kan de Rook gedwongen worden om benedenwaarts in het Vuur zelf neer te ſlaan, en zig daar in Vlam te veranderen; gelyk zulks gebeurt in zeker zoort van Kachels, eertyds uitgevonden door den Heer DALESME, en naderhand weder in Kachels zonder Rook. *Journal des Sçavans.* 1686. p. 116.

XIV. Les. 4. Afdeel.

in trein gebragt door Menſchen, die alle de nadeelen en ongemakken, die 'er meê verzeld gingen, niet genoegzaam bedagt hebbende, voorſtelden om ze in de Kamers te plaatzen. Doch zoo dra men 'er de Proef van begon te neemen, merkte men dat ze in 't gebruik zeer nadeelig waren voor de gezondheid, en dat zy, ſchoon ze wel de Lugt met geen groven Rook vervulden, dezelve nogthans belaadden met fyner uitwaasſemingen, die altyd ſchadelyk konden zyn voor ieder, die ze inademde.

Wind vermeerdert den Brand: blaaſt een Kaars uit.

Na alles wat ik tot nog toe gezegd heb, zal het naauwlyks noodig zyn, dat ik eenig gewag maak van de gewoonte, die men heeft, om het Vuur, dat men op de Haard of anderszins in de Vertrekken ſtookt, aan te blaazen, om het te beter te doen branden; noch van de gegronde redenen, om by een ontſtaanen Brand voor den Wind bedugt te zyn. Dit alles, naamelyk, ruſt daar op, dat de aandrang en togt van de Lugt het Vuur op of tegen zyn Brandſtof aan dryft, of hetzelve daar op vaſthoudt en 'er blyven doet;

waar

waar door het noodwendig werkzaamer wordt en grooter voortgang maakt. Ziet men zomtyds een geweldige togt of ſterk geblaas de Vlam uitbluſſchen, dit ontſtaat daar uit, dat de kragt van dien Wind naar maate van de grootheid van 't Vuur te hevig is, en beide het Vuur en den Damp, die gereed ſtaat om in Vlam te ſlaan, van hun Brandſtof afwaait en doet vervliegen: gelyk ik reeds voorheen elders heb aangemerkt.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

III. Deel. 2. Stuk. bladz. 172.

Een ſtroom van Damp blaaſt ook 't Vuur aan.

Maar is 'er niets, behalven alleen de ſtroom van een bewoogen Lugt, dat het Vuur kan verleevendigen en werkzaamer maaken? Zou elke andere Vloeiſtof, die geen merkelyke digtheid bezat; een Damp, die met groote ſnelheid wierd voortgedreeven, het zelfde uitwerkzel niet voortbrengen? Ongetwyfeld ja; en, zo men 'er mogelyk nog aan twyffelde, kan men 'er zig zelven zeer gemakkelyk van overtuigen, met de Vlam van een Toorts of een groote welgeglommen Vuurkool voor den Mond van een *Windbal* te houden, daar men Water in heeft doen kooken. De Straal van Damp, die 'er uitſpringt,

Eolypile

XIV. LES. 4. AFDEEL.

ſpringt, doet juiſt de zelfde werking, die een Blaasbalg doet. Mogelyk zal men willen zeggen, dat die Damp veel Lugt in zig bevat: maar deeze Tegenwerping heb ik reeds voorheen beantwoord door my te beroepen op een zeer eenvoudige Proefneeming, waar uit men oogenſchynlyk het tegendeel ziet.

IV. Deel. I. Stuk. bladz. 128.

De Damp uit een Windbal heeft geen Lugt in zig.

Deeze Proefneeming beſtaat daar in, dat men den Mond van den Windbal in een Glas met koud Water dompelt. Indien 'er teffens met den Damp Lugt uitkwam, zou zig dezelve ongetwyffeld onder de gedaante van Lugtbelletjes vertoonen; 't welk egter niet geſchiedt. Maar in plaats van dezelve wordt men een zoort van Vloeiſtof gewaar, die de doorſchynendheid van 't Water een weinig belemmert en 't zelve min helder maakt: en men hoort een gedruis, 't welk volkomen wel gelykt naar dat van een Vogt, dat begint te kooken. Dit gedruis, dat in den aanvang een vry fynen en ſcherpen toon heeft, wordt allenskens zwaarer en grover, naar maate dat het Water heeter wordt; tot

dat

dat, eindelyk, die Damp zig hoe langer hoe meer door het Water verſpreidende, en 't zelve daar door telkens al heeter maakende, het eindelyk volkomen doet kooken; wanneer men verder niets hoort dan 't gewoon geluid van een kookend Vogt. Deeze Proefneeming, die my merkwaardig heeft toegeſcheenen, ſtemt zeer wel overeen met het geen ik te vooren tot verklaring en opheldering van 't kooken der Vogten gezegd heb.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Middelen om 't Vuur te verminderen en uit te bluſſchen.

Het onttrekken of geheel wegneemen der Middelen, waar door men het Vuur aan den brand houdt, en werkzaamer maakt, is de algemeene en meeſt gebruikelyke oirzaak, dat het verflaauwt, of geheel uitgebluſcht wordt. Een Kaars, een Lamp gaan uit, zoo dra haar Pit geen Smeer of Olie meer vindt om naar zig te trekken. Het Vuur van een Kachel of van een Haard geeft geen Warmte meer, als 'er Brandſtof, Turf en Hout, gebrek is, en blyft dikwils maar flaauwtjes branden en ſmeulen, om dat men 't verzuimt aan te blazen. Maar behalven

deeze

XIV. Les. 4. Afdeel. deeze algemeene oirzaaken, zyn 'er andere, die veel kragtdaadiger en ſpoediger werken, en daar men doorgaans niet verzuimt zyn toevlugt toe te neemen, als men den voortgang van 't Vuur ſchielyk ſtuiten of beteugelen wil. In de Tiende Les heb ik doen zien, dat zelfs de allerbrandbaarſte Stoffen geen Vuur kunnen vatten noch aan brand blyven, dan in een vrye en open Lugt; en 'er teffens toen de redenen van aangeweezen. Ik zal 'er hier nog byvoegen, dat men dergelyk een berooving en onttrekking van Lugt, dergelyk een Ydel, zoo als het zyn moet om het Vuur te doen uitgaan, zeer wel maaken kan zonder Werktuigen, en het dikwils maakt zonder dat men 'er eens om denkt. Men heeft ten dien einde ſlegts de oppervlakte van het brandend Lighaam te bedekken met eene Stoffe, die uit zig zelve geen Vuur vat: dat alleen is genoeg om 'er de Lugt van af te houden; om te beletten dat zy 't Vuur niet raaken kan, en den brand aan den gang houden of opſtooken.

III. Deel 2. Stuk. bladz. 161.

Weering. Van alle tot nog toe bekende Stoffen is 'er gee-

geene, daar men tot uitſluiting en afkeering der Buitenlugt met beter gevolg gebruik van kan maaken, dan het Water of deszelfs Damp, gelyk ik reeds in de Twaalfde Les heb aangetoond. Maar het Water is egter de eenigſte Stof niet, die tot dat einde van goeden dienſt kan zyn. Het is genoeg, zo ſlegts dat geen, 't welk het Vuur raakt, ſchoon het anders uit zyn eigen aart ook brandbaar zy, niet mede aangeſtoken worde, en in brand vliege. Dit wordt voorgekomen, wanneer het naar maate van 't Vuur te groot van omtrek, of de Korſt, die het om hetzelve maakt, te dik is. Een groote menigte koude Olie eensklaps op een klein Vuur geworpen, ſmoort het, in plaats van het te vermeerderen. Een gloeijende Kool dooft en gaat uit als men haar op een ſtuk hard Hout legt, dat vry dik is. Dit alles ruſt op dat algemeen grondbeginzel, dat een Ligbaam, 't welk reeds met 'er daad aan't branden is, geen ander aanſteeken en mede aan brand kan doen gaan, ten zy het in hetzelve een trap van Warmte vindt, of verwek-

XIV. LES. 4. AF. DEEL. van de Lugt, door 't met andere Stoffen te dekken.

IV. Deel. 1. Stuk. bladz 139.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

ken kan, die den zynen ten minſten evenaare. Doch zulks heeft geen plaats in een Stoffe, die wel brandbaar, maar koud is, en wier menigte of omtrek geen overeenkomſt noch behoorlyke evenredigheid heeft met de grootte van 't Vuur, daar men 't voor bloot ſtelt: veel min heeft zulks plaats in 't Water, dat, zelfs als het kookt, altyd op verre na nog zoo heet niet is, als een Lighaam dat brandt.

Vermindering van Warmte of Verkoeling.

Uit de Proefneemingen, daar ik in de voorgaande Afdeeling gebruik van maakte, heb ik doen zien, dat die uitwerking van 't Vuur, die men *Ontvlamming* of *Branden* noemt, als uit zig zelve toeneemt en hoe langer hoe ſterker wordt en kragtiger, wanneer het brandend Lighaam zig vereenigd vindt met een behoorlyke menigte van een andere Stoffe, die ook branden kan, en zyn Hitte aan dezelve mededeelt. Maar geheel anders gaat het toe met de enkele Warmte; zy deelt zig aan geen ander Lighaam of Stoffe mede, zonder 'er door te verzwakken; en die verzwakking of vermindering

der

der Warmte, wier laagſte trap onbekend is, noemt men *Verkoeling*.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Gelyk zommige Lighaamen met minder moeite warm te maaken zyn, en de Warmte ſchielyker aanneemen dan andere, zoo verliezen ze dezelve ook niet alle even ligtelyk, noch neemen binnen den zelfden tyd de zelfde maate van koelheid aan. De byzondere trap van digtheid of ylheid der Lighaamen; de min of meer vaſte zamenhang van derzelver deeltjes, de verſchillende aart van de Beginzels, waar uit ze zamengeſteld zyn, zyn ongetwyffeld de oirzaaken, daar deeze verſcheidenheden uit ontſtaan; en hoewel allenskens met den tyd allerhande zoorten van Stoffen den Graad van Gemaatigdheid aanneemen, die 'er op die plaats heerſcht, daar ze zig bevinden, doen het egter zommigen ſpoediger en vry ſchielyk, anderen weer veel traager en niet dan na merkelyk tydsverloop.

'T Een Lighaam verkoelt ſchielyker dan 't ander.

In 't algemeen, en behalven de uitzonderingen, die ons de Ondervinding zou mogen leeren kennen, kan men 't tot een Regel ſtel-

De meêdeeling der Warmte in Stoffen van verſchil-

XIV. LES. 4. AFDEEL. lende digtheid geſchiedt naar de Inhouden.

ſtellen, dat de meêdeeling der Warmte van 't een aan 't ander Lighaam geſchiedt naar de evenredigheid van derzelver Inhouden; ik wil zeggen, dat het warmer Lighaam door die meêdeeling meer of min van zyn Warmte verlieſt, naar maate dat het min of meer digtheid en inhoud heeft, dan het kouder. Een Taarlings Duim Yzer, by voorbeeld, tegen een ſtukje Hout van de zelfde grootte, dat kouder is, gelegd, zal door die aanraaking minder van zyn Warmte verliezen, dan het ſtukje Hout zou doen, indien het, warmer zynde dan 't Yzer, 'er tegen aangehouden wierd om 't zyn Warmte meê te deelen. Dus wordt men ook grooter Koude aan zyn Handen gewaar, als men in den Winter Marmer of Metaal aanraakt, dan wanneer men Hout of Wollen Stoffen *in* handen neemt, hoewel alle die Lighaamen wezenlyk den zelfden Graad van Gemaatigdheid bezitten, en 't een niet kouder is dan 't ander. Want die verkoeling van de Hand, die gewaarwording van Koude ontſtaat uit de berooving van een gedeelte van haar Warm-

rmte, die zy verlooren heeft door de-
ve aan de kouder Lighaamen meê te dee-
; en die meêdeeling, die berooving, is
er of min, naar maate dat het aangeraak-
Lighaam meer of min digtheid heeft.

Wanneer de Lighaamen, die elkanderen aanraaken, of zig ondereen mengen, van den zelfden aart en gelyke digtheid zyn, geschiedt de meêdeeling der Warmte door het warmer aan het kouder Lighaam naar evenredigheid van hun omtrek. By voorbeeld; als men twee even groote Maaten van een zelfde Vogt neemt, het een warm en 't ander koud, en dezelve onder malkander mengt, zal het warmer gedeelte zyn overmaat van Warmte met het kouder deelen; de helft daar van behouden, en de andere helft overzetten.

XIV. Les. 4 Afdeel.

In Stoffen van de zelfde digtheid naar haar omtrek.

III. Proefneeming.

Toestel.

In een zoort van Bakje, dat Rolrond van gedaante en zeer dun is, van Blik, by voorbeeld,

Water van 10 met Water van 40 Graaden Warm-

[illegible] 't well
[illegible] heft. I
[illegible] van op Gr
[illegible] op
[illegible] weken
[illegible] Meng

[illegible]

[illegible] blyf
[illegible] Merk van
[illegible] Scha
[illegible]

[illegible]

[illegible]

juiſt dien uitſlag zou hebben, dien we met 'er daad zien dat ze heeft. XIV. LES. 4 AFDEEL.

Volgens het eerſte Denkbeeld zyn de deeltjes van het warmſte Pint Water bezield met een beweeging van 40 Graaden; en bygevolg met 30 Graaden meer dan het ander, dat maar 10 Graaden beweeging heeft. Als nu deeze overmaat van 30 Graaden tuſſchen twee gelyke Inhouden of Lighaamen, die elk 10 Graaden gemeene beweeging hebben, verdeeld wordt, en 'er elk dus de helft van krygt, zal ieder van die Lighaamen, derhalven, 25 Graaden n[illegible]n bezitten. Eveneens omtrent gelyk wanneer een Lighaam van twee Pond en 40 Graaden ſnelheid een ander Lighaam, van de zelfde zwaarte, dat de zelfde ſtreek heen zig beweegt met een ſnelheid van 10 Graaden, van agter inhaalt: die twee Lighaamen na de Botzing zamen zullen blyven voortgaan met een ſnelheid van 25 Graaden: welk getal van 25 voortſpruit uit 10, de Graad van beider gemeene ſnelheid, en uit 15 de helft van de overmaat

... oven 10, of van 't verſchil der we-
... he ſnelheden: gelyk men uit de
... mingen van de Vierde Les heeft
... zien.

AF-
EL.

... wil men dat de Warmte van een
... am het uitwerkzel zy van een Stof,
... er in doordringt en zig tot in zyn bin-
... ſte door hetz... en verſpreidt, die
Stof, dewyl ze eve... k alle andere Vloei-
ſtoffen alle de ruimte... lie ze bereiken kan,
eenpaarig tragt te vul..., zal zig verdunnen
moeten, alle andere ... ſtandigheden gelyk
geſteld, en yl wor... naar maate van de
Vakken, die ze beſlaat. Zy moet, derhalven, eens zoo yl zyn; eene werking hebben, die eens zoo zwak is; wanneer ze, in plaats van een Pint Water, twee Pinten vervult. Voor de menging waren 'er 10 Graaden of Maaten Vuur van de eene en 40 van de andere zyde: wanneer nu de twee Pinten Water met malkander gemengd werden, moeſten zy, zou de Vuurſtof zig eenpaarig verſpreiden, het verſchil van beider Warm-

te

te of de 30 Graaden, de overmaat van 40 boven 10, tuſſchen hen beiden verdeelen: en uit die verdeeling moeſt een Warmte ontſtaan, uit 10 en uit 15 Graaden zamengeſteld, dat is, van 25 Graaden.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

De overmaat van Warmte wordt tuſſchen beiden gedeeld naar elks omtrek.

Ik heb een groot getal van Proefneemingen van deeze zoort gedaan, en 'er telkens de Graaden van Warmte, en de hoeveelheden van Water, die ik met malkanderen mengde, op verſcheiden wyzen in verwiſſeld. Daarenboven heb ik alle mogelyke voorzorgen, die ik bedenken kon, gebruikt, om uitkomſten te krygen, die zeer juiſt en naauwkeurig waren: en altyd heb ik bevonden, gelyk ik reeds gezegd heb, dat, als 'er twee gedeelten waren van een zelfde Stoffe, de overmaat van Warmte, die het één bezat boven het ander, tuſſchen hun beiden verdeeld wierd naar de maate van hun omtrekken, en dat de Graad van Warmte, die 'er in beide gedeelten, na dat ze ondereen gemengd waren, heerſchte, afhing van die verdeeling en van den Graad van beider gemeene Warmte, dat is, den Graad, dien

XIV. LES. 4. AFDEEL.

het minſt warme gedeelte had voor de menging (*).

Gedagten van den Heer BOERHAAVE. *Elem. Chem.* Tom. I. p. 269. Edit. 1732.

Ik zie dat ik in dit ſtuk verſchille van den beroemden BOERHAAVE, die uitdrukkelyk zegt, dat de Warmte, die 'er ontſtaat, als twee gelyke gedeelten van de zelfde Stoffe, wier één warmer is dan het ander, met elkanderen gemengd worden, altyd de helft is van 't verſchil of de overmaat van Warmte, welke het één boven het ander bezit. Hy brengt 'er zelfs dit voorbeeld van by: „Als „ men, zegt hy, een Pond kookend Wa- „ ter, dat de Warmte heeft van 212 Graa- „ den, ondereen mengt met een Pond ander „ Water, dat pas ophoudt Ys te zyn, en „ ſlegts 32 Graaden Warmte heeft, zal het „ Meng-

(*) Ik noem dien Graad den *gemeenen* Graad van Warmte, om dat hy voor de Menging in beide de gedeelten van 't Vogt plaats heeft. In het minſt warme Water is hy alleen, en maakt alleen de ganſche Warmte van 't Water uit. In het ander is 'er behalven hem nog die meerderheid van Warmte, welke ik de *overmaat* van Warmte genoemd heb, die het eene Water bezit boven het andere. *Nollet.*

„ Mengzel een Warmte hebben van 90 Graa- „ den, de helft, naamelyk, van een Warm- „ te van 180 Graaden, die het verſchil was „ tuſſchen 212 en 32 (†)". Indien de Heer BOERHAAVE gezegd had, dat het Mengzel een Warmte heeft van 90 Graaden, gevoegd by den gemeenen Graad van Warmte, die 32 is, zou zulks zeer wel met myn redeneering overeenſtemmen, en met het geen my de ondervinding daar van heeft doen zien. Want toen ik deeze zelfde Proefneeming, daar de Heer BOERHAAVE van ſpreekt, herhaalde, bevond ik dat het Vogt van een *Thermometer*, van den zelfden aart als daar hy zig van bediend had, zig zette op 122 Graaden, dat is, 90 Graaden boven de 32, of gemeenen Graad van Warmte.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

De misſlag, door een van ons beiden in 't opneemen van de uitkomſt der Proef begaan,

Dat de Warmte van 't Mengzel de helft is van 't verſchil van beider eigen Warmte.

(†) De *Thermometer*, die tot deeze Proefneeming gebruikt wierd, was die van *Fahrenheit*, die het Merk van Vorſt uitdrukt door 32; en dat van kookend Water door 212 Graaden. *Nollet.*

IV. LES. AFDEEL. gaan, en die ik niet denken kan, dat aan mynen kant ſchuilt, zou my ligtelyk hebben doen gelooven, dat men de woorden van den Heer BOERHAAVE, op die wyze als ik zoo aanſtonds zeide, moeſt aanvullen, en dat de reden, dat hy zig *kwalyk* ſchynt uitgedrukt te hebben, aan een Schryf- of Drukfeil te wyten was: maar het blykt duidelyk, dat die groote Man inderdaad van gedagten geweeſt is, dat men alleen maar de helft moeſt rekenen van de overmaat van Warmte van 't een Vogt boven het ander; want dus beweert hy, dat de gemeene Warmtegraad in het Mengzel te niet gaat, 't geen hem zeer bezwaarlyk te begrypen ſcheen. *Valde ſubtile eſt intellectu, quod gradus Caloris communis pereat.* Ik zie ook in de Werken van andere Schryvers, die zyn gevoelen in dit ſtuk gevolgd hebben, dat zy deeze plaats in dien zin hebben opgevat, dien ik 'er ſtraks aan gegeeven heb, en de woorden natuurlyk ſchynen mede te brengen. „ Het zonderlingſt uitwerkzel van „ deeze Mengzels, zegt zeker agtbaar „ Schry-

Elem. Chem. Tom. I. pag. 269. Edit. 1732.

„ Schryver (*); een uitwerkzel, dat te eene- „ maal onbegrypelyk voorkomt, is, dat, „ wanneer twee gelyke hoeveelheden van „ eenig Vogt, van welke de eene warmer „ is dan de andere, met malkander gemengd „ worden, dezelve een Graad van Warmte „ aanneemen, die *de helft is van het verſchil* „ *der Warmte, welke die twee gedeelten van* „ *een zelfde Vogt, ieder afzonderlyk, bezaten* „ *eer ze gemengd werden.* Dus zal een Pond „ Water, dat den *Thermometer* doet ſtaan op „ 32 Graaden, als het gemengd wordt met „ een ander Pond Water, 't welk kookt, „ en den *Thermometer* tot 212 Graaden doet „ ryzen, na die Menging denzelven doen „ ſtaan op 90 Graaden: 90 nu is de helft „ van 't verſchil tuſſchen 32 en 212". XIV. LES. 4. AFDEEL.

Uit het zeggen van den Heer BOERHAAVE zelven blykt het, dat hy die Proefneemingen zelf in eigen perſoon niet gedaan heeft (†); en, hoewel hy 'er een zeer kundig en Door de Ondervinding weêrſproken.

(*) *Diſſertation ſur la Nature & la Propagation du Feu.* in 8. 1744. pag. 78.

(†) *Experimenta modò memorata inſtituit mihi celebris Fahr*.

XIV. LES. I. AFDEEL.

en ervaaren Man toe gebruikt heeft, kan ik het egter bezwaarlyk in hem verſchoonen, dat hy zig in dit ſtuk 't eenemaal op eens anders oogen heeft verlaaten: te meer, dewyl de uitkomſten, die men hem berigtte, tot Beſluiten aanleiding gaven, daar men gevolgen uit kon trekken, die waarlyk vreemd zouden zyn, en zigtbaar valſch. By voorbeeld: zo deeze Stelling van den Heer BOERHAAVE doorging, zou men Water, dat maatig warm was, kouder kunnen doen worden, door 'er ander Water, dat nog warmer was, by te doen. Want neem eens, dat men een Pint Water heeft van 20 Graaden Warmte; en dat men 'er een Pint ander Water van 50 Graaden bygiet; zo nu de Warmte van 't Mengzel *de helft moet zyn van de overmaat of het verſchil tuſſchen* 50 *en* 20, zou het Mengzel niet meer dan 15 Graaden Warmte moeten bezitten, en dus geheele 5 Graaden kouder zyn, dan het koudſte van de twee

Fahrenheitius. Elem. Chem. Tom. I. pag. 270. Edit. 1732.

twee Pinten Water was voor dat zy gemengd wierden. Het geen, gelyk ieder weet, noch waar is, noch waarſchynlykheid heeft. XIV. LES. 4. AFDEEL.

Gevolgen.

Gelyk twee vaſte Lighaamen, die elkanderen aanraaken, twee Vogten, die onder-een gemengd worden, de Warmte, die het een meer heeft dan het ander, tuſſchen hen beiden verdeelen, op de zelfde wyze maakt ook een hard Lighaam, in eenig Vogt gedompeld, hetzelve of warmer of kouder, naar maate dat het of warmer of kouder is dan dat Vogt. De verſt afgelegen Wilden van *Amerika*, die geen ander dan Houten Vaatwerk hebben, om hun Vleeſch of Viſch in te kooken, weeten het Water aan 't kooken te brengen, door 'er groote Keiſteenen, den eenen na den anderen, in te doen, die ze in 't Vuur gloeijend heet gemaakt hebben. De Sneeuw en 't fyn geſtooten Ys ſmelten, terwyl ze de Fleſſen Wyn, die men 'er in gezet heeft, verkoelen; en de Lugt of Wind

Water door heete Steenen gekookt: Verkoeling door Sneeuw, Wind.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Wind maatigt of vermindert zoo veel ſterker de Warmte der Lighaamen, als hy meermaalen vernieuwd wordt, en telkens weer fris over derzelver Oppervlakte ſpeelt. Deeze Verſchynzelen en ontelbaare andere, daar ik geen gewag van maak, zyn zulke noodzaakelyke, zulke duidelyke en taſtbaare gevolgen van de voorheengelegde Gronden, dat het te eenemaal noodeloos is, dat ik 'er langer op blyve ſtilſtaan.

Verkeeling doet alle uitwerkzels der Warmte weer verdwynen.

Dewyl de verkoeling niets anders is, dan een vermindering van Vuur of Warmte, moet men natuurlyker wyze verwagten, dat men in een Lighaam, 't welk koud wordt, alle de uitwerkzels van het Vuur, daar ik voorheen van geſproken heb, zal zien ophouden en verdwynen. Het geen te vooren Vlam was, is nu niet anders dan een dikke Rook en Damp; de uitwaaiſeming wordt minder of houdt geheel op: de vloeibaar gemaakte Stoffen beginnen te ſtollen, en neemen allenskens haar voorgaande lyvigheid of hardheid weer aan; en de omtrek, die door de uit-

꞉tting in grootte was toegenomen, krimpt ·in, en beſluit zig binnen zyn oude en wer paalen.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

Gevolgen van 't langzaam of te ſchielyk koud worden der Lighaamen.

dien dit alles langzaam geſchiedt, ſtade- le Deelen elkander evenredig, en in die , waar in ze door de Natuur of door Konſt gebragt waren; het ganſche Lig- ı neemt zyn eerſte gedaante weer aan, vordt in alle opzigten het zelfde, als het , voor dat het de werking van 't Vuur oefde, ten zy die werking mogelyk een elte van de Stofbeginzels, daar 't uit be- d, heeft weggenomen. Maar een al te lyk koud worden heeft zomtyds geheel ꞉re uitwerkzels. Door de deeltjes hun ꞉rlinge beweegbaarheid over elkander, ie toegeevendheid en buigbaarheid, wel- et Vuur hun verleend hadt, te benee- , maakt het hen vaſt en hard, eer ze nagenoeg tot elkanderen hebben kunnen ꞉ren, en zig weer in die orde ſchikken, hun eigen en natuurlyk was. Daar uit t volgen, dat het Lighaam, wiens deel- zy zyn, hoewel hard in al zyn afzon-

XIV. LES. 4. AFDEEL. derlyke Stofklompjes, over 't geheel ſlegts een gebrekkelyken en niet volkomen overal aaneenverknogten zamenhang krygt, dewyl die Stofklompjes onderling geen verband genoeg aan elkanderen hebben. Twee Voorbeelden, die zeer merkwaardig zyn, kan men onder anderen hier van bybrengen. Het eerſte is het uitwerkzel, 't welk het harden heeft op het Staal. In eene myner voorgaande Leſſen kan men nazien, wat ik daar over gezegd heb, toen ik van de Lighaamen ſprak, die met Veerkragt begaafd zyn. Het tweede is een vry zonderling Verſchynzel, 't welk zedert langen tyd een voorwerp van onderzoek by de Natuurkundigen geweeſt is, en daar zy nog ter naauwer nood de waare oirzaak van ontdekt hebben. Het Verſchynzel beſtaat hier in:

I. Deel. 1. Stuk. bladz. 189.

Knapbraanen: haar zonderling in ſtukken ſpringen.

De Glasblaazers neemen aan het eind van een yzeren Pyp een weinig geſmolten Glas, dat zy, zoo vloeibaar en geſmolten als het is, in een Emmer met koud Water laaten vallen. Daar vormt zig een zoort van langwerpigronde Glazen Druppel van, die de ge-

gedaante heeft als van een Traan, gelyk men in *Figuur* 32 zien kan, [en die daarom den naam van *Hollandſche* Traanen, of *Knaptraanen* draagen]. In derzelver dik eind ziet men altyd een of meer Blaasjes, die naar Lugtbelletjes gelyken. Men kan al vry ſterk met een Hamer op zulk een Traan ſlaan, zonder dat zy in ſtukken ſpringt; maar, zo men haar Staart breekt, knapt zy aanſtonds met een ſlag geheel aan ſtukken, en verbryzelt zig tot een zoort van grof Zand, van welk ieder korreltje, door het Vergrootglas beſchouwd, aan alle kanten geſcheurd en geſpleeten ſchynt.

XIV. LES. 4. AFDEEL. *PL.* 8. *Fig.* 32. *Larmes d'Hollande.*

De eerſten, die over dit Verſchynzel begonnen te redekavelen, ſchreeven het toe aan de kragt van de Lugt, zonder te zeggen of waarom of hoe die Lugt dat uitwerkte; waarſchynlyk uit dien grond alleen, dat zy die zoort van Blaasjes, die men in de dikte van 't Glas gewaar wordt, voor Lugt en Lugtblaasjes aanzagen. Maar op welk eene wyze zou tog die Lugt hebben kunnen komen in een Stoffe, die zoo gloeijend heet was,

De Binnen- noch Buitenlugt is 'er de oirzaak van.

XIV. LES. 4. AFDEEL. en tot welk een ongemeen hoogen trap moeſt zy niet, zo ze 'er by geval in beſlooten waar geweeſt, verdund en yl, en daar door in kragt verzwakt zyn geworden? De Lugt, derhalven, die van binnen 'er op zou werken, kan 'er de oirzaak niet van zyn; en de Buitenlugt heeft 'er zekerlyk even zoo weinig deel aan als de Binnenlugt. Want 't zy men die Traanen in het Ydel, 't zy men ze in de vrye Lugt breeke, de uitſlag is altyd de zelfde.

Denkbeeld van derzelver vorming. Die zoogenaamde Lugtblaasjes zyn niets anders dan ledige Vakken, die de Stoffe, toen ze weder inkromp en dik wierd, opengelaaten heeft. Weet men niet, en hebben wy voorheen niet gezien, dat alle Lighaamen, die uit een ſtaat van vlietbaarheid tot dien van vaſte Lighaamen overgaan, kleiner worden van omtrek? Dewyl nu dit kleiner worden, deeze inkrimping, geen plaats kan hebben, dan voor zoo ver de deeltjes beweegbaarheid genoeg bezitten om tot elkander te naderen, zal die inkrimping noch bygevolg de zamenhang van 't Lighaam

nooit

nooit eenpaarig kunnen zyn, ten zy het allenskens geſchiede en aan alle deeltjes tyd gegeeven worde om zig in orde en aan malkander te voegen, eer zy hun beweegbaarheid verliezen. Indien, derhalven, dat hard worden eensklaps en aan de oppervlakte begint, zullen de binnenſte deelen, die nog beweegbaar zyn, als ze zig naar die vaſte oppervlakte begeeven, en daar aan vaſt hegten, noodzaakelyk hier en elders eenige ledige ruimten tuſſchen malkanderen moeten openlaaten. Dus ziet men, by voorbeeld, dat onder de harde Korſt van 't Brood de Kruim in 't bakken en vaſt worden een ontelbaare menigte van kleine holligheden gekreegen heeft. Op de zelfde wyze omtrent verbeelde ik my ook, dat het geſmolten Glas door de Koude van het Water, daar het invalt, eerſt rondom van buiten hard wordt; en dat vervolgens de binnenſte Laagen ook allenskens hard beginnen te worden, en naar het midden toe een ledig Vak open blyft, dat met geen Stoffe, of iets van die digtheid als de Lugt, gevuld is.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

XIV. LES. 4. AFDEEL.

door het optrekken en korter maaken van de Pees geſpannen wordt. Wanneer nu de ſchok van eenig ſcherp Lighaam, een met voordagt gemaakte breuk, of een geweldige ſchudding en trilling de binnenſte deelen aanleiding geeft om zig onderling los te laaten en van één te breeken, zullen de buitenſte Laagen, die ze geſpannen en uitgerekt hielden, zig als zoo veele losgelaaten Veeren ontſpannen; en dewyl al die Veerkragtige Reepjes zamengeſteld zyn uit *Deelen*, die om de ſchielyke Verkoeling, welke ze ondergaan hebben, zeer kwalyk en met een ongeregeld verband aan elkander gevoegd zyn, zullen ze, terwyl ze zig dus eensklaps ontſpannen, in ſtukken van één ſpringen en verbryzelen. Meermaalen ziet men ook dit zelfde of dergelyk geval gebeuren aan Veerkragtige Lighaamen van een zeer broſſe en ligtbreekbaare Stof, die de kragt der wederwerking, als ze losgelaaten worden van hun ſpanning, in haar volle uitgeſtrektheid niet uitſtaan kunnen en daarom breeken; dewyl het zeldzaam is, dat de Veerkragtige

Lig-

Lighaamen juiſt naar alle kanten heen even buigzaam zyn.

Het geen deeze Uitlegging nog waarſchynlyker maakt, is dat die Glaazen Knaptraanen, als men ze op gloeijende Koolen nog eens heet en gloeijend heeft doen worden, die Glaazen Fleſjes met dikken bodem, als men ze by den Mond van den Oven in de Glasblaazeryen zeer langzaam allenskens koud heeft laaten worden, niet meer op die wyze aan ſtukken ſpringen, en de gewoone Proef doorſtaan. Ik heb ook in 't algemeen opgemerkt, dat alle Fleſſchen en Glazen, die zeer dik van Glas, maar overal niet even dik zyn, en op de eene plaats dunner dan op de andere, dikwils van zelve en zonder zigtbaare oirzaak in ſtukken ſpringen; en dat men ze tegen dat toeval niet wel kan beveiligen, dan door dezelve, zoo dra ze geblaazen zyn, weer ſterk en langen tyd agtereen in de Glasblaazery te doen branden, [of, gelyk men van 't gehard Staal zegt, *ontlaaten*]. Dit nabranden of ontlaaten geeft,

XIV. LES, 4. AFDEEL.

Langzaam koud geworden, of weer gebrand, gelyk alle dikke Glazen, ſpringen ze niet.

 by-

XIV. LES. 4. AFDEEL.

byna oogenſchynlyk, aan de buitenſte Lagen gelegenheid, om zig zonder dwang naar de binnenſte te buigen en te ſchikken, en teffens aan de deeltjes, daar ze uit zamengeſteld zyn, om zig in beter orde aan een te voegen, en zig vaſter aan malkander te verbinden.

Alles is maar koud by vergelyking.

Dewyl de Koude niets anders is, dan een mindere Warmte, moet men ze niet aanmerken als een eigenaartige en afzonderlyk op zig zelve ſtaande Eigenſchap der Lighaamen, maar alleen als een hoedanigheid en byzondere geſteltenis, *die* 't een Lighaam heeft in vergelyking van het ander. Een zelfde Lighaam kan teffens koud zyn en warm; koud in vergelyking van een warmer; warm in vergelyking van een kouder Lighaam. De Sneeuw, die het Vogt van een *Thermometer*, als hy uit een gematigde Lugt komt, daalen doet, zou hetzelve merkelyk doen ryzen, indien hy te vooren eenigen tyd gedompeld had geſtaan in een Mengzel van kleingeſtooten Ys en Zout.

De

e Kelders, die ons in den Winter warm, | des Zomer koud voorkomen, zyn 't eg-r niet, dewyl hun gemaatigdheid, inzon-erheid als ze diep zyn, Zomer en Winter oor 't meerendeel de zelfde blyft: zy ſchy-en 't alleen door 't verſchil der Lugtsge-eltenis, die 'er buiten heerſcht, met die an binnen, en dat wy des Zomers in den Kelder uit een warmer, des Winters uit een ouder Lugt komen. Op een zeer eenvou-ige en teffens overtuigbaare manier kan en van een dergelyke aandoening de Proef eemen. Men laat de eene Hand zeer koud vorden, terwyl men de andere zoo warm, ls mogelyk is, houdt, en ſteekt ze beide, de ene na de andere, in een Emmer met verſch epat Water. Dat Water zal ongetwyffeld ons aan de koude Hand op 't gevoel warm oeſchynen, maar in tegendeel weer koud, ls wy 'er de warme Hand inſteeken.

XIV. LES. 4. AF-DEEL.

Het bevriezen en Ys worden van 't Wa-ter is een der zonderlingſte verſchynzels der Verkoeling. Al het opmerkelykſte en ge-wig-

Alle ſmeltbaare Lighaamen, Metaal, Glas, zyn bevrooren Lighaamen.

XIV. LES. 4. AFDEEL. wigtigſte, dat men over dat Stuk weet; meen ik reeds voorheen in de Twaalfde Les gemeld te hebben. Ik zal 'er hier nog maar alleen deeze Aanmerking byvoegen; dat men het bevriezen van 't Water ſlegts heeft aan te zien als een byzonder voorbeeld van 't geen aan een ontelbaare menigte van andere Stoffen gebeurt door de Koude. Een Kaars is, eigenlyk geſproken, niets anders dan een Stokje van bevrooren Waſch of Ongel. Het Ridderſtandbeeld van *Henrik IV.*, op de *Pontneuf*, is een bevrooren ſtuk Metaal, dat men in de vorm die gedaante heeft doen aanneemen. De Venſterglazen, en de Spiegels, daar we onze Vertrekken meê verſieren, zyn dunne Bladen of Plaaten van bevrooren Glas; met één woord, alles wat door de kragt van 't Vuur vlietbaar wordt, en weer hard wordt door de Koude, verſchilt in dit opzigt nergens anders in van Water en Ys, dan dat het een weinig ſpoediger of een weinig langzaamer bevrieſt, een meerder of minder harde en

vaſte

vaſte Stof maakt, een min of meer door- XIV. LES.
ſchynend of ondoorſchynend Ys geeft, en 4. AF-
dergelyke toevallige verſcheidenheden meer, DEEL.
naar den byzonderen aart der Lighaamen. Ik durf zelfs zeggen, dat deeze Denkbeelden niemand vreemd en zonderling zullen kunnen voorkomen, dan alleen aan zulken, die nog hun gedagten niet genoeg hebben laaten gaan over de meeſt gewoone en byna algemeene oirzaak van de Vlietbaarheid en Vaſtheid der Lighaamen.

Einde van het Vierde Deels, Tweede Stukje.

[illegible] PU[illegible]
[illegible]RY
[illegible]
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

ASTOR.
TILDEN

[illegible]

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, …
TILDEN …

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

